

UNIVERSITY OF TORONTO



3 1761 00175889 5

Q

125

S77

L

Naturbetrachtung

und

Naturerkenntnis im Altertum

Eine

Entwicklungsgeschichte der antiken Naturwissenschaften

Von

Dr. phil. Franz Strunz.



C

Hamburg und Leipzig

Verlag von Leopold Voss

1904

Q
125
S77



934452

Herrn

Universitätsprofessor Dr. Julius Pagel

in Berlin

aus herzlichster Verehrung und Dankbarkeit dargebracht.

. . . . simul et lucidiores veritati inquirendae faces accendendi lumen subministrarunt.

Amos Comenius, Physicae synopsis (1633).

Vorwort.

Dieser Versuch will in knapper Fassung zeigen, wie sich die Naturbetrachtung und -erkenntnis des Altertums zur Naturwissenschaft herausgestalten. Das verlangte ganz besondere Rücksichtnahme auf theoretische Ideengänge und ihre psychischen Voraussetzungen. Vielleicht dürfte es daher Manchem als eine gewisse Einseitigkeit erscheinen, daß ich naturwissenschaftliche Historie auf denselben Hintergrund projiziere, vor den man z. B. auch Geschichte der Philosophie, der Kunst, der Religion u. a. zu stellen pflegt. Das Wirklichkeitsfühlen, -wollen und -empfinden, das in der Geschichte der Naturforschung so deutlich redet, schien mir die folgende Art von Darstellung und Zusammenfassung zu verlangen. Vielleicht wird das, was vorläufig stark aphoristische Akzente trägt, später breiter und tiefgründiger ausgearbeitet werden.

Groß-Lichterfelde-Berlin,
im November 1903.

Dr. Franz Strunz.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	V
I. Einleitung	1
II. Die theoretischen Grundlagen der Naturbetrachtung der orientalischen Völker	6
III. Die praktische Naturforschung der orientalischen Völker	21
IV. Die Naturbetrachtung und -philosophie der klassischen Antike	34
a) Griechenland und Rom	34
b) Synkretismus und Verfallzeit	92
V. Die naturwissenschaftliche Praxis der klassischen Antike und ihres Ausganges	108
VI. Schlußwort	151
Literatur	160
Namenregister	164

I. Einleitung.

Geschichte des denkenden Naturbetrachtens ist eine Geschichte des kritischen Sehens und Unterscheidungsvermögens, wie überhaupt die Geschichte der Naturwissenschaften die schauender Menschen ist, ihres Empfindens und Sinnens. Sie ist eine Geschichte des menschlichen Auges. Wenigstens zuerst. Dann wurde sie die Geschichte einer breiten und kräftigen Theorie der Erfahrungswissenschaften, des Denkens über den natürlichen Zusammenhang aller Dinge, die Erzählung vom Finder- und Erfindersinn des Menschen mit all seinen Bewusstseinsinhalten über Werden und Vergehen. Wir haben also zu betrachten, wie sich das Bild der Natur in den verschiedensten Zeiten in die Seele der Menschen gelegt hat, wie dieses Bild aus Beobachtung und Erwägen der alltäglichen Erscheinungen, aus kritischem Interesse an der Außenwelt und aus dem Erkenntnisstreben nach Erschließung geistiger Kräfte die ersten Grundvesten zur modernen Naturforschung bot. Da wird viel eranzuziehen sein, das scheinbar unserer Aufgabe ferner liegt, philosophische Fragen werden sich mit exaktnaturwissenschaftlichen Gedanken durchaus verschmelzen, große Epochen der Religionsgeschichte werden reden müssen von ihren enthusiastischen und hoffnungssicheren Geistern, ihrer Gefühlskraft und Wirklichkeitsempfindung. Das Moment der persönlichen Innenschau, seelischen Verfassung oder inneren Situation, Impulse und Willensakte, Gewolltes und Gefühltes, das ja in jeder Geschichte den Schlüssel bietet zum Verständnis des Menschen, der in ihr handelt, muß bei den großen Führenden

im Wesen klarzustellen versucht werden. Das alles ist ja an die Naturwissenschaften herangetreten und ist wieder mit einer neuen Welt belastet aus ihr geboren worden im fortdauernden Wechsel und Austausch. Gründe genug, um auch in der Geschichte der Naturbetrachtung und -erkenntnis rein psychische Vorgänge aller theoretischen und praktischen Gedankenarbeit als Folie zu unterlegen.

Wir sagten, Geschichte der Naturforschung ist eine Geschichte des Empfindens und des Wahrnehmens. Beide sind auch hier die zwei Grundvorgänge im Leben des menschlichen Geistes, ihnen haben wir im folgenden naturwissenschaftlich-geschichtlich näherzutreten und müssen deren Eigenart im Sinne von Ergebnissen einer wissenschaftlichen Abstraktion und eines entwickelten Werden, d. h. Gewordenen sicherstellen. Also auch die Gesetzmäßigkeit des menschlichen Denkens, die Logik, die Durchforschung der Werte, die unseren Erkenntnissen zukommen, die Erkenntnistheorie und die Lehre von der Ordnung und der Methode wird in den Kreis unserer Beobachtungen gezogen werden müssen. Eine große Begriffsgeschichte wird an uns vorüberziehen, demnach das Werden einer Art und Weise, nach welchen einstmals wunderbar und unbekannt erscheinende Vorgänge geschätzt wurden. Wie „Natur“,¹⁾ „Raumerfüllung“, „Masse“, „Substanz“ ihre Begriffe und Wortgeschichte haben, so gilt dies auch für „Energie“, „Gewicht“, „Kraft“, „Arbeit“ u. a. Aber auch ein wichtiges Stück aus der Geschichte des menschlichen Schließens daher, der Ableitung eines Urteils aus einem oder mehreren anderen Urteilen, wird uns beschäftigen. Den Wert der Umreifung der einzelnen Forscherpersönlichkeit für die Belebung einer

¹⁾ Das Wort „Natur“ z. B. zeigt in seiner Geschichte eine interessante Entwicklung. Es leitet sich aus dem lat. nasci (entstehen), natus, gnatus ab. Verwandt ist das got. kuni. Das griechische Vorbild und Gegenstück ist φύσις, das alle Wandlungen schon früher durchgemacht hat. Man versuchte in der altdutschen Sprache das lat. Wort Natur zu ersetzen z. B. mit vists (visan = Wesen, Sein, Wesenheit), gabaurths (Geburt), kuns oder mit chnuat, chnôsal, cnuosal aus [g]natura. Ebenfalls kikhunni findet sich (aus dem angs. geynde).

historischen Skizze habe ich oben schon berührt. Ja, eine Eliminierung des Seelischen und Zeitgeschichtlichen verschiebt auch in der Geschichte der Naturwissenschaften den Gesamteindruck. Ebenfalls unser Gebiet, das wir hier redend zu machen versuchen, ist nicht ein dürrer und stumpfer Rechenposten von experimentellen und theoretischen Einzelereignissen, die man nur zu addieren braucht, oder eine mechanische Aneinanderreihung starrer Clichés, die man ansetzt wie die bunten Würfel im Spiele des Kindes, nein, es liegt doch ein großer universalgeschichtlicher Zug darin, ein Sinn für tausendfältiges lebendes Werden, Ausgleichen und Anpassen. Das alles, was diese Geschichte beurteilend, vergleichend und darstellend wiedererstehen läßt, hat einmal als Gegenwart geflammt, inmitten menschlicher Leidenschaften gestanden und hineingegriffen in das Wissen und Denken, Leben und Tun von Menschen, Menschen, die es dann wieder nach außen abspiegelten. Es wird demnach auch die Philosophie in Betracht zu ziehen sein, die große Philosophie, die ja durch alle Wissensbezirke geht und so auch im Naturerkennen lebendig war. Ursprünglich sind Naturforschung und Philosophie dasselbe; die naturwissenschaftliche Einzelforschung stand dem begrifflich vereinfachenden Streben noch nicht entgegen. Später wurde es anders. Aber damals erkannte man, daß beide zusammengehören: die Wissenschaft der Natur und vom Universum mit der Wissenschaft von den Prinzipien, von der denkenden Betrachtung über die allgemeinen Werte. Man empfand sie auch als ein Zusammengehöriges, Einheitliches. Denn das Bedürfnis nach einer allgemeinen Zusammenfassung war schon frühe da und machte die Philosophie zur Wissenschaftslehre, zu einer Verwirklichung der menschlichen Erkenntnis in der Einheit und als solche zur Lebensader des methodischen Erkennens der Gesetze, in die wir hineingestellt sind. Wie das aber in seinem naturwissenschaftlichen Aste Richtung nahm und erblühte, wie das alles als ein Praktisch-Experimentelles, als auf Tatsachen und Ursachenprüfung beruhende Erfahrung und Erfindung aus dem Geiste des Menschen hervorging, als Naturwissenschaft, als das, was man heute etwa Physik, Chemie,

Biologie, Zoologie, Heilkunde u. a. nennt und dann erst — oder gleichzeitig — Lebens- und Weltanschauung geworden ist — auch das ist Geschichte der Naturbetrachtung und Naturerkenntnis. Und weiter. Welche Gedanken und Handfertigkeiten daran beteiligt waren, in welchen naturforschenden Werten man gedacht und was mit den Dingen geschah, die man am Experimentiertisch vor sich hatte, wie man sie umformte in neuen Ursachenkombinationen, um ihnen — allerdings war das nicht gleich in den ältesten Zeiten der Fall — Gesetze abzuringen für die große Buchführung über das Wesen und Walten des Universums, über das, was in Raum und Zeit und unter kausalen Beziehungen geschieht, was Wechsel und Ruhe ausmacht und das Unveränderliche der Veränderung. In der Geschichte der Naturwissenschaften demnach vereinigen sich zwei Erfahrungswissenschaften, Naturwissenschaft, d. i. Gesetzeswissenschaft oder das exaktwissenschaftliche Erkennenwollen des real Wirksamen und naturgemäßen Zusammenhängenden, und Geschichte, d. i. Ereigniswissenschaft. Sie will weiter zeigen, wie die Naturforschungsmethoden sich ablösten in der Abfolge der Zeiten und wie Masse, d. i. modern gesagt Publikum und Individuum, d. i. hier der Forscher, als der Einzelne beteiligt waren an dieser Beschreibung der Erscheinungen. Natürlich, denn beide gehören ja zusammen im selben Maße wie Beharrung und Veränderung als geschichtliche Kräfte. Z. B. — eine neue naturwissenschaftliche Ansicht tritt als persönliche Schöpfung vor die Schranken der öffentlichen Kritik, sie muß nun entscheiden, ob die Theorie bezw. Praxis wahr, richtig sei oder nicht — und ist sie es gewesen und lagen die Fortpflanzungsbedingungen günstig, so ergoß sich das Neue aus dem Individuellen in das Eigentümliche einer Gattung, dann ins Sozialpsychische und letztlich in das Ganze der denkenden Menschheit, ins Universalpsychische, also in ein immer Breiteres und Umfassenderes. Und das gilt von den meisten Anschauungen und Schätzungsbegriffen, Regungen und Gesinnungen, die irgendeinmal Menschen in ihren Bedürfnissen erreicht haben. Uns Menschen der neuesten Zeit etwas davon zu erzählen, das will die Geschichte, mit der wir uns im folgenden beschäftigen, und es ergibt sich daher von selbst

eine liebevolle Rücksichtnahme — wie wir schon oben sagten — auf den Forscher als Persönlichkeit, dessen Geist geboren hat, und auf die Zeit, in die das Neugeborene hineingestellt worden ist. Wieder sehen wir hier, daß auch Zeitseele, Stimmung, Selbstwert der Zeit in unserer Geschichte reden müssen, wenn wir überhaupt das Lebendige des geistigen Erlebnisses und der daraus hervorgehenden Erfahrung in seinem Vollgewicht empfinden wollen, in seiner ganzen, plastischen Kraft. Das ist es, was hinter „Geschichte“ überhaupt steht, hinter ihrer Forschung, Darstellung und Beurteilung, hinter den Menschen, die sie heraufführt und uns zeigt: sie sind tote Gliederpuppen mit steifleinenen Maskenkostümen, die in falschen Falten liegen, leblose Wesen, die eine historische Sprache stottern, wie ein schlechter Mime einen ihm fremden Dialekt, wenn die ursprüngliche Gefühlskraft fehlt, die einen Menschen zusammenband mit seiner Zeit, die ihn erkannt — aber sie sind Persönlichkeiten mit der Redefrische und dem heiligen Geist der hellen Wirklichkeit, wenn sie uns glaubhaft machen den Herzschlag aus der Tiefe der lebendigen Seele. Die Dinge, die in einem großen, sicheren und reifen Menschen am untersten Grunde lagen, drangen zur Oberfläche und fanden sich hier plötzlich der Zeit gegenübergestellt, da prallte diese mit dem Neugeborenen zusammen. Und wieder fragt man: Was hatte sie angenommen, um belastet mit einer neuen Welt durch die Geschichte zu gehen, was fand das Neugeborene von dem vor, was auch ihm im Blute lag und das Dolmetsch sein sollte jener stummen Geberde, die schon oft da ist, bevor überhaupt der kommt, der sie reden macht?



II. Die theoretischen Grundlagen der Naturbetrachtung der orientalischen Völker.

Die ältesten Kulturvölker, von denen wir geschichtliche Kunde haben — und es sind die Urvölker Vorderasiens — stehen auch am Anfange unserer Geschichte. Ihre „Naturwissenschaft“ war lediglich Volksglaube und naives, reflexionsloses Naturschauen. Aus den Kultusgeschichten und den Um- und Neubildungen, die uns sorgsame Priesterhände oder sonst irgendwelche Literaten aus jenen alten Zeiten hinterlassen haben, schöpfen wir heute das Wesentlichste. Die Kosmogonien, d. h. die Lehren von der Erschaffung oder Entstehung der Welt, mit ihren Göttern, welchen die Wünsche und Freuden, der Schmerz und die Sorge der Menschen eigen, diese Kosmogonien mit ihren Chaos-Symbolen und Urwesen, mit Zauberglaube und Tierdienst sind die ersten Quellen, denen wir die Kindheitsgeschichte der frühesten Naturbetrachtung entnehmen. Naturwissenschaft war das im strengen Sinne des Wortes noch nicht. Es war lediglich schaffende Phantasie, welche die Erscheinungen der unendlichen Außenwelt sich wunderlich aufbaut, wie auch verknüpft und Gedanken über Universum, Zeit und Raum, über Anfang und Ende des Menschen auf zahllose, jeder ursächlichen Verklammerung fernstehende Sinnesbilder überträgt. Und in ihnen schillerten Leben und Tod, Krankheit, Feindschaft und Friede, Opfer und Aussöhnung tausendfarbig nuanciert. Man empfand auch das ästhetische Naturbild nicht sentimental wie es eine neuere Zeit tat, sondern immer naiv, immer nur als gute oder böse Macht, wobei den Betrachtenden

keineswegs herzliche Innigkeit oder „süßse Wehmut“ überkam. Noch bei HOMER ist die Natur „nur insoweit Gegenstand der Betrachtung, als sie belebt ist und ein ähnliches Interesse bietet, wie das bewegte Menschenleben, also psychischen Wert hat. Veränderungen in der Natur, Stürme, Wolken, Gewitter, Meteore sind es vorzüglich, welche in ihrer Erscheinung seine Phantasie anregen. Der Natursinn der Alten ging mehr auf die Erfassung der lebendigen, anthropomorphisch gedachten Erscheinungen der Naturkräfte, als auf die lokalen coexistierenden Zustände der ruhenden Natur.“¹⁾ Und dann ist es auch wichtig zu bedenken: Für den ältesten „Naturforscher“ war die Natur belebt von unendlich vielen geisterhaften Wesen, von Dämonen mit zauberkräftigen Mitteln, so daß der Mensch der Natur gegenüber sich immer umlauert und belauscht glaubte, wie ein Kind, das die schweigsame Waldnacht umgibt mit ihrer flüsternden Stille, die doch so laut erzählt vom märchenhaften Leben, von der Frühzeit der Naturbetrachtung und den ihr zu Grunde liegenden Empfindungen, Gefühlen und Urteilen. Aber diese waren immer mehr äulserlich, für den sichtbaren Vorgang, interessiert, als innerpersönlich und gemütvoll. Der Tiefklang der Seele drang erst später durch. Um das wieder an HOMER zu zeigen: „Die Helden leben eben noch im Einklang mit der Natur; das Paradies ist noch nicht verloren; ihre Liebe zu den landschaftlichen Reizen ist noch ganz unberührt; daher spricht sie sich nicht aus; daher fehlt aber auch die Vorbedingung jedes eigentlich landschaftlichen Sinnes.“²⁾ Es werden namentlich bei HOMER nur Lokalschilderungen, Vergleiche und Naturvorgänge gezeigt, sehr selten etwas wie seelisch empfindende Natur. (II. XIII, 29³⁾ und XIX, 362.⁴⁾ Doch dies nur nebenbei. Ursprünglich gibt er nur knappe Schilderungen gemäß der bescheidenen reflektierenden Auffassungskraft und dünnen psychologischen Farbengebung.

¹⁾ RUD. HOCHEGGER, „Die geschichtliche Entwicklung des Farbensinnes.“ Innsbruck, 1884. S. 66—67.

²⁾ KARL WOERMANN, „Über den landschaftlichen Natursinn der Griechen und Römer.“ München, 1871. S. 18.

³⁾ . . . γηθοσύνη δὲ θάλασσα δίστατο . . .

⁴⁾ . . . γέλασσε δὲ πᾶσα περὶ χθῶν . . .

Die Betrachtung der Handlung und des Vorsichgehenden ersetzte damals das fehlende denkende Schauen und seelische Umfühlen. Nur von diesem Standort müssen wir auch die ältesten Naturschilderungen, die wir besitzen, verstehen, ja, es wird dann klar, daß der sichtbare Vorgang greifbar zu machen versucht wurde in Personifizierung und Gottheit, wo die innere Reflexion noch versagte. Mythische Personifikation, Dämonen und Naivetät bestimmen also das älteste Naturgefühl. Dabei ist aber immer der damalige unkomplizierte Mensch der Wertungsmaßstab, nach welchem die Natur geschätzt und erklärt wird. Später erst kommt die Natur, die Sinnbild des Geistigen ist, später auch sentimentale Schilderung, Stimmung und Idyll. Dann ist die Natur Selbstzweck und nicht der Mensch. Aber deswegen verloren sich nicht die ursprünglichen Empfindungen. Als eine Macht ging dann der Dämonenglaube durch Natur und Religion. Dämonenbeschwörer, Ärzte gegen Besessenheit, Magier, Zauberer gab es nicht nur in den ältesten Zeiten der orientalischen Völker (z. B. Ägypten oder Persien) und klassischen Antike, sondern auch in jener großen Übergangszeit, dem Synkretismus, begegnen wir der Anschauung, daß Mensch und Natur von Geistern und bösen Mächten belebt sind. Ein breiter Strom solcher Dämonenvorstellungen floß in die damals knospende Christengemeinde und deren Propaganda. Als kleine Judensekte war sie bereits voll von dieser Visionenwelt. Man kann heute die Synoptiker aufschlagen, den Hirten des HERMAS, die Apologeten JUSTIN, ORIGENES, TATIAN, CYPRIAN, HIPPOLYT, MINUCIUS FELIX — man wird sie immer antreffen die bösen Geister eines uralten Naturbildes, die Geister, die schon in den ältesten Fassungen der Genesis lebendig waren und gegen die dann JESUS kämpft, gegen die Dämonen, die in die Herde Säue fahren und wieder andererseits von der Tochter der kananäischen Frau Besitz nehmen. Man lese TERTULLIAN'S Apologeticus und man spürt wieder etwas von jenem Urwesen der Naturbetrachtung, durch welche auch das junge Christentum gegangen ist und seine werdende Erkenntnis von Natur und Leben. Diese Zeit hat — wie wir später sehen werden — ganz besonders der Alchemie und Astrologie neue Nuancen gegeben,

denn die Gegenstände der freien Natur und der Luftraum war ja in erster Linie Wohnstätte und Heim der dämonischen Mächte. Sogar der Lebensaufschwung und die neue Menschheitsbildung der Renaissance war mit diesem antiken Erbe von Fatalismus, Aber- und Gespensterglaube überreich belastet.

Die ersten Naturanschauungen waren also ganz und gar einfach, sinnlich und grobbildlich, ohne die Kunst der Reflexion, der Gedanke einer inneren Notwendigkeit und ursächlichen Verknüpfung hätte nie aufkommen können in dieser Märchen- und Traumwelt von guten und bösen Dämonen. An der menschlichen Geste und Gebärde orientierte man ihr Tun und Lassen. Und wer gut sieht, wird auch erstaunlich reiche Züge finden. Es ging ein Polydämonismus durch die Welt und gar oft hat er sich mit der Eingottlehre seltsam verbrüderet. Bis in unsere neuere Zeit hinein.

An zwei Charakterbildern will ich das eben gesagte vorerst klar machen, an dem alten Kulturvolk Vorderasiens, den Babyloniern, und dann an ihren Schülern und Umformern: die Juden. Dafs beide Stämme innerliche wie auch äufserliche Beziehungen zueinander hatten, ist heute längst klar. Die antiken Sagen bzw. Gedichte naturwissenschaftlichen Inhaltes der Babylonier gingen, ohne Kopie zu werden, mit der ganz neuen ethisch-monotheistischen Nuance zu den Juden herüber. Es waren dies meist ätiologische Jahresmythen ursprünglich. Die ältesten jüdischen Abfassungen sind Tochterabfassungen des Babylonischen. Allerdings **nur** bei drei Episoden aus dem Alten Testament bzw. der Genesis läfst es sich nach GUNKEL sicher nachweisen: an der Sintflutgeschichte, der Stammväter — und Schöpfungsgeschichte. Die babylonische Überlieferung kennen wir aus den Aufzeichnungen des BEROSSUS, eines in der Hellenistenzeit griechisch schreibenden babylonischen Priesters, wie auch aus Keilinschriften, die einst der Bibliothek des assyrischen Königs und Wissenschaftförderers ASSURBANIPAL (c. 650) gehörten. In dem babylonischen Nationalepos vom Gilgameš¹⁾

¹⁾ Es spricht eine verblüffende Anschauungsfülle, Reife und Intensität des Naturgefühls von farbensatter Epik aus diesem uralten Literaturwerk.

findet sich z. B. diese babylonische Ursache von der Sintflut. Gewiß lag sie bereits um 2000 schriftlich vor. Sie erinnert auffallend und geradezu zwingend an die bekannte biblische Fassung und macht die Annahme starker Beeinflussungen der letzteren durch babylonische Einströme fast selbstverständlich. Unsere biblische Darstellung aber setzt sich aus Bruchstücken zusammen und zwar sind erst von einer alten Sagensammlung aus 900 v. Chr. und von einem gelehrten Priesterbuch aus 500 v. Chr. lebendige Impulse ausgegangen. Durch mündliche Überlieferung in den verschiedensten Formen und Umbildungen, die aber das Kernhafte immer beibehalten, rückte der babylonische Sagenbestand über die Flut als mündliche Tradition nach Kanaan herüber, denn um 1500 v. Chr. war nach den El-Amarna-Funden das Babylonische hier Verkehrssprache. In einer solchen Situation fand Israel dieses Land vor. Allerdings lag trotzdem jedes Kopieren fern — sowohl dann auch in der naturwissenschaftlichen Schöpfungsgeschichte wie in der Stammvätererzählung. Es war eine durchgreifende Umformung der polytheistischen Naturreligion.

Wie wir erst kürzlich gehört haben, sind es ja noch viele andere Dinge, die babylonischen Ursprungs sind und dann ins Judentum strömten. Auch für uns hier interessant: z. B. die

Wir bringen eine Probe nach GUNKELS Studie „Babylonische und biblische Urgeschichte“ (Christliche Welt; 1903, Nr. 6 S. 121—134):

Sobald das erste Morgenrot erschien,
 stieg auf vom Horizont eine schwarze Wolke.
 Hadad donnert mitten darinnen,
 Nebo und Marduk schreiten voran.
 Die Anunnaki heben die Fackeln hoch,
 durch ihren Glanz machen sie das Land erglühen.
 Hadads Ungestüm dringt bis zum Himmel,
 alle Helligkeit verwandelt sich in Nacht.

Damit wird der Beginn der Flut geschildert. — Nach der babylonischen Schöpfungsgeschichte, ursprünglich ein Frühlingsmythus, war die Welt anfangs Wasser (Urmeer, tihâmat, d. i. das mythologische weibliche Wesen Tiâmat). Noch 1. MOS. 1 bietet Reste babylonischen Ursprungs bzw. verbläute mythologische Nuancen: auch hier die erste Welt als Wasser, auch hier das gleiche Wort dafür (tehôm).

Heiligkeit der Dreizahl, die Symbolisierung des Speichels als Element des Lebens, die Vorstellung von der Erweckung vom Tode. Ganz abgesehen von den erstaunlichen Leistungen auf dem Gebiete der Astronomie, Mathematik und Maßkunde, auf die wir später zurückkommen. In den tiefgehenden Wandlungen religionsgeschichtlicher Prozesse haben sich dann die erwünschten Deutungen eingestellt.

Im antiken Judentum brach die grobe polytheistische Spitze dieser babylonischen Ursagen und Kunstdichtung ab, und jener klassische ethische Eingottbegriff umrankte allmählich die nun ganz ungekünstelte Einzelsage mit tausend und abertausend religiösen Blüten. Nur das Kennerauge noch vermag heute das zu sehen, was eigentlich an den tiefsten Wurzeln dieser biblischen Erzählungen lag. Das Judentum hat ihnen im Laufe der Zeit die Weihe von Kultgeschichten mit einer völlig anderen religiösen Note gegeben. Und das lag zu allererst in seinem scharf ausgeprägten Begriff der göttlichen Personalität und dem sich hier geltend machenden monotheistischen Supranaturalismus.

Die Naturvorstellungen, die wir aus dem alttestamentlichen wie auch einigen neutestamentlichen Schriften herauslesen können, läßt eine feine Deckfarbe stellenweise anders erscheinen, als sie tatsächlich waren. Doch sind diese historischen Übermalungen so alt und organisch in das Gesamtbild übergegangen, daß es heute herzlich schwer wird, die alten Konturen einer Naturphilosophie — wenn man es so nennen darf — bloßzulegen. Also — was war es mit der Naturwertung, mit Gedanken über Entstehen und Vergehen, über Denken und Sein, Natur und Mensch, Vielheit und Einheit, über Zeit, Raum und Substanz und anderes? Was war es mit der ethischen Folgerung? Nur wenige Fragen lassen sich andeutend beantworten.

Am Anfange steht der antike Volksglaube. Darin ist alles eingebettet. Wenigstens zuerst. Das, was der alte Jude von der „Natur“ sich vor die Seele stellt, ist uralt und immer religiös! Unzweifelhaft gingen, wie wir schon sagten, babylonische Begriffsbildungen in die kanaänäische Vatersage über, und aus dieser heraus kristallisierte sich langsam — allerdings mit neuen

Richtungen und Gröfsen — das akut israelitische Naturbild. Wir nannten Schöpfungs-, Stammväter- und Sintflutgeschichte. Vielleicht können hier auch die Turmbauerzählung, die babylonisches Milieu voraussetzt, die eranischen Paradiesgeschichten — Parallelen, denen östliche Farbengebung eigen — nicht ganz mit Unrecht angedeutet werden. Volkstum und Religion haben den Standort fixiert, von dem aus das Naturbild besehen wurde. Was da positiv „Naturphilosophisches“ mit herübergegangen ist, wissen wir nur sehr ungenau, wahrscheinlich ein Sinn für naturalistische Kosmogonie, historische, ethnographische und ätiologische Sagen mit jenen völkerkundlichen, etymologischen und im Kultus beruhenden Ausgestaltungen, Keimansätze für mystische Wunderastronomie und eschatologische Phantasien, d. h. eine Phantasie, die von Vorstellungen über die letzten Dinge: Tod, Unsterblichkeit, Gericht, Weltende, Seligkeit, Verdammnis belebt war. Noch die Zeit JESU ist voll von dieser nervösen Weltbeschauung, und wer jene schwärmerische spätjüdische Literatur über die Aussagen des Messias, die Apokalypsenliteratur, kennt, wird diese zähe Beharrung uralter Vorstellungen bestätigt gefunden haben. Scheu und still lauscht ein Geheimnisvolles hinter der Natur, etwas, das dämonenhaft die kleine Erde belebt und die Menschen welk macht. Aber ein starker und gesunder Volkssinn hat dagegengearbeitet, der vererbt war aus einer großen Vergangenheit. Doch das Quellgebiet dieser liegt zu weit zurück, um da zusammenzufassen und zu binden; man spürt es noch in den erwiesenen ältesten Erzählungen der Genesis, wo oft eine ganz seltsame und wunderliche Nüance der Volksseele durch Neuere und Übermalungen hindurchschimmert, gewissermaßen Reste uralter Phantasie: wie die Episode vom Kampfe Jakobs mit der Gottheit, von den „Nephilim“ (den hebräischen „Titanen“, wie GUNKEL sagt), den Mahanajim, die Engelehen, auch die keineswegs einwandfreie Kasuistik und Spitzfindigkeit in manchen Erzvätergeschichten oder überhaupt die älteste Theophanie (Erscheinung Gottes im alten Testament) und anderes. Ja, es ist nicht zu zweifeln, daß Natur und Geheimnis für den Juden zusammengehörten, auch für den, der über dem theologischen Getriebe seiner Zeit stand, und der vornehmlich aus dem alten

Volkssinn schöpfte, nicht aus dem Rabbinismus. Wenn auch in den Tagen, als das Judentum sich mit juristisch-nationalen Bildungen umgab und sich unnahbar machte, als der Gedanke von der göttlichen Haushaltung — die sich in erster Linie auf den Mittelpunkt der Welt, die Erde erstreckte — so eigenartige historische Maßstäbe gegeben, als Gesetz und juristische Theologie mehr galten als Leben, auch da ist das uralte Naturfühlen nie versiegt.

So viel wir heute wie sicher annehmen können, steht der altjüdische Wunderglaube der Naturbetrachtung wie überhaupt sie selbst auf einem einst hell flammenden Animismus. Ich halte ihn für das Wesen und Kernhafte. Der Sinn für die „wunderbaren“ Vorgänge draußen im Felde, wo der Bauer den Samen der Erde vertraut, ohne auch nur zu ahnen, wie das wird, das er erhofft, oben in den stillen Bergen, wo alte Bäume sterben und dürr werden und neue dafür kommen, draußen am Wüstenrand und im Hain, mitten im See, wo die Sonne mit dem Wasser spielt wie mit der köstlichsten Perle, der schauenskräftige Sinn für herzesharten Kampf zwischen Unkraut und Weizen mitten drin in der wogenden Pracht — alles, alles das war Geheimnis, und nur die Naturpoesie umrankte es mit Bildern und Vergleichen, Allegorien und Parabeln. Wir modernen Menschen besitzen allerdings völlig andere naturwissenschaftliche Instinkte. Natur und Wunder, die gehörten damals zusammen, denn geheimnisvolle Gewalten und Mächte, Auswirkungen und Reize beleben Wüste und Hain, Höhlen und Bergspitzen, Bäume und Steine, machen „heilig“ vergessene Winkel, Stätten der Arbeit und des Alltags, die Brunnen, aus denen die Menschen das Notwendige holen, und wieder teure Gräber ewig lebendiger Menschen. Schedscharat-el-Arbain, „die Bäume der Vierzig“ am Rücken des Karmelberges, die große Jordanquelle Tell el-Kadi, die Felsenschluchten unten am Ararat und andere sind solche Orte, von denen die „Dschinnen“ Besitz genommen. Hier wohnen die Elohim, riesenhafte ungeheuerliche und düstere Naturkräfte!

Aber ich muß da gleich nochmals erinnern: der jüdische Volksglaube war ein niedrigerer Religionszustand und die Propheten waren die, die sich mit ihrem ethischen Jahwismus neben

diesem Volksglauben successive zu edleren und feineren Formen erhoben haben. Ich sage neben und nicht aus. Das darf man nie vergessen, daß zwischen Jahwedienst und israelitischer Volksreligion sich Differenzen geltend gemacht haben. Am Polydämonismus und Animismus, an altnomadischen Religionsbegriffen und sinnlichem Naturkultus erkennen wir das, was einst israelitische Volksreligion war. Wird doch noch im Deuteronomium (entstanden im 7. Jahrhundert) „ohne Arg die allerdings bereits auf höherer Stufe stehende Anschauung vorgetragen, daß Jahwe die andern Völker den übrigen Mächten des Himmels zur Verehrung überlassen und sich selbst nur das Volk Israel zu seinem Volke erwählt habe. Die immer wiederkehrenden Rückfälle Israels in den Polytheismus, von denen uns die Geschichte berichtet, werden nur dann psychologisch begreiflich, wenn wir annehmen, daß noch kein prinzipiell-monotheistischer Glaube im Volk Israels lebendig war, sondern daß Jahwe nur als ein Gott neben andern galt, aber allerdings als der mächtigste und für Israel allein in Betracht kommende.“¹⁾ Noch vor Elias dürften diese Verhältnisse zutreffen. Das ist also die sogenannte vorprophetische Monolathrie (= Dienst eines Gottes). Dieser Gott ist aber nur in Palästina heimisch und kann nur hier verehrt werden. Er gehört zu Israel. Erwähnt sei noch, daß jener obengenannte andauernde Konflikt zwischen jüdischem Volksglauben, als einer niedrigeren Stufe der Religion und ethischem Jahwismus oder anders gesagt zwischen dem alten Polydämonismus der Nomadenvergangenheit und der feinsittlichen Religion seine besondere Geschichte hat. Er ist ein nicht unwichtiges Kennzeichen für die altjüdische Naturbetrachtung. Erst als das Ethische der Jahwereligion immer mehr an Breite und Tiefe gewann, verblaßte das Licht der Volksreligion. Spuren sind reichlich geblieben, Spuren, die sogar noch auf Kultusformen eines gewissen Totemismus weisen.

Wer vorsichtig und unbefangen die Genesis liest, findet noch Andeutungen, die einst Leben und Glut waren; heute sind

¹ WILHELM BOUSSET, „Das Wesen der Religion, dargestellt an ihrer Geschichte.“ Halle, 1903. S. 114.

es zarte, fein verhauchende Linien. Wer kennt es nicht, das wehmutsvolle Idyll von der Hagar, der ägyptischen Magd? An einem Wasserbrunnen in der Wüste, am Wege zu Sur hatte sie eine Erscheinung. Oder die märchenhafte Bethelgeschichte (der heilige Stein = beth-el = „Gottes Haus“) und andere. Ich greife da vor! Die Kindheit des Urchristentums, die noch diese Ansicht von einer kleinen Erde als Mittelpunkt der Welt mit diesen alten Religionen teilte, die Wunder der Natur und das Geisterreich — ist uns z. B. auch in einer sehr bezeichnenden Stelle des Evangel. Joh. 3, 8 erhalten: „Der Wind weht, wo er will; man hört seine Stimme, aber man weiß nicht, woher er kommt und wohin er geht.“ — Allerdings haben sich gerade diese Kultusgeschichten harte und pietätslose Umprägungen gefallen lassen müssen, und nur das geübtere Auge sieht dann noch heute stellenweise durch die jüngere Rezension wie durch ein Transparent den ursprünglichen Farbenglanz eines auf die Natur abzielenden Fühlens, Wollens und Empfindens. Gerade dieser feine Übergang von animistischen Religionswucherungen zu straff-monotheistischer Gottheitswertung — wann sich der vollzog, wissen wir nicht — ist ein lebendiges Problem zur Klarstellung altjüdischer Naturbeobachtung und „Reflexion“. Man müßte die Literaturgeschichte¹⁾ der Erzählerschulen „Jah-

¹⁾ Um das Folgende zu verstehen, darf man nicht vergessen, daß das sogenannte mosaische Gesetz (d. i. Pentateuch und Buch Josua) aus verschiedenen Quellschriften hervorgegangen ist. Ins 8. Jahrhundert etwa, also noch in die prophetische Zeit, fallen die ältesten Geschichtserzählungen „Jahwist“ und „Elohist“. Die Benennungen kommen von den darin gebrauchten Jahwe und Elohim. J. und E. sind also Sammlungen oder „Erzählerschulen“. Daran kann man zeitlich die Gesetzesverordnung des Deuteronomium (D.) anschließen. Sie fällt ins 7. Jahrhundert. Der Rest des Pentateuch stammt aus der Zeit des babylonischen Exils und der folgenden Epoche bis Esra (also die Gesetze der mittleren Bücher Exodus, Leviticus und Numeri). Nachträgliche Zusätze erfolgten nun, so daß wir im 5. Jahrhundert die Quellschrift „Priesterkodex“ (P. C.) vor uns haben. Man vereinigte dann J. E. D. und P. C. — nach mannigfachem Umredigieren — zu den heutigen fünf Büchern des Moses. Andere Geschichtsbücher, wie Richter, Samuel, Könige, sind in der exilischen Zeit entstanden, der größte Teil der Psalmen ist nachexilisch. Vielleicht sind sie meist in die Makkabäerepoche (2. Jahrhundert) zu verlegen.

wist“, und „Elohist“, des „Priesterkodex“ und der Endredaktionen sich vor unseren Augen konstruieren, um das Innere dieser Wandlung zu verstehen. Doch dies gehört nicht hierher.

Und nun denke man sich noch die jüngeren Naturbilder, wie sie in der heutigen Gestalt der alttestamentlichen Schriften vorliegen. Das sind natürlich alles jüngere Fassungen, denen animistische Nuancen längst abhanden gekommen sind. Jeder kennt wohl das grandiose Weltbild — allerdings durch und durch monotheistisch — des 104. Psalms oder das poetische Buch Hiob vom 38. Kapitel ab, an denen sich sogar ein HUMBOLDT berauscht hat, oder das „Hohe Lied“, ein Zyklus palästinensisch-israelitischer Hochzeitlieder, mit seiner unerreichen Glut und Naturfreudigkeit? Ein keusches Liebesidyll wie das alte indische Singspiel Gitagowinda. Die poetische Wehmut des antiken Juden, der gemütvoll Ernst des Patriarchen mitten drin in fieberhafter Lebensbrunst und unangenagter Sinnlichkeit, mitten in der satten Überfülle der südlichen Erde. Und der alte Natursinn, diese feine poetische Naturbetrachtung, dieses reizsame Schauen hat hier eine reife Kunst wachgeküßt. Eine betäubende, „heilige“ Kunst

Soviel von den naturphilosophischen Grundlagen des alten Hebräer-Naturbildes. Ich komme später bei Besprechung des Zusammenbruchs der Antike nochmals auf diese Fragen zurück. Die Tage Jesu, in welchen sich sozusagen wieder die ganze Antike buntfarbig repetierte, werden uns ein zweites Mal damit beschäftigen. Ein eigener Zauber umgibt jene nervöse Verfallszeit. — Allerdings würde es der Vorwurf unserer Besprechungen verlangen, auch die naturphilosophischen Prinzipien der Naturforschung bei den anderen orientalischen Völkern etwas eingehender zu schildern, den solaren Monotheismus der Ägypter, die lebenbejahende und die Sinnenwelt verklärende Ahuramazdareligion der Iranier, die indische Kultur mit ihrer der Religion fernstehenden Metaphysik des Denkens und deren philosophische Systeme: z. B. des Rigveda, die Meditationen der Upanishad's, der Materialismus der Caravaca's, das Sânkhyam des Kapila, das logische Lehrgebäude Nyâya des Gotama, die Lehre von den Atomen des Kanâda, der Vedanta-Pan-

theismus des Bâdarâyana u. a. Aber dann sollten auch die Neger mit ihrem primitiven und rohen Weltschöpfungsgedanken und die Rothäute mit ihrem „großen Geist“ und den allerdings tierartigen Mächten näher betrachtet werden. Hier treten uns zeitlich nicht fixierte Überlieferungen entgegen. Grober Animismus, Tierdienst, Fetischismus und Dämonenglaube. Doch es muß diese kurze Erwähnung genügen — wie auch in betreff der Naturreligion und Naturanschauung der Polynesier und amerikanischen Naturvölker.

Nur das möchten wir hier gleich erwähnt haben, daß bei den Ägyptern jener typische individualistische Zug des Westens hervortritt, jene innere Konzentration wach wird, die uns Menschen des Abendlandes so anheimelt. Überdies ging ja so unsagbar vieles ins Griechentum hinüber und dann nach dem Abwelken der Antike ins Abendland, in die geheimen Zirkel und Gesinnungsgemeinschaften von Alchemisten, Astrologen und Suchern des Perpetuum mobile, in verschiedene Orden, Sozietäten und Kultgesellschaften. Und das stammte meist aus den Kreisen ägyptischer, priesterlicher Geheimlehrer. Das Wesen des Sonnenkult der Ägypter wie auch des Sonnenkult der Perser und des Gestirnkult der Chaldäer weisen immer auf den „Fortschritt der Erkenntnis von Entwicklungsphasen des Alls der Natur, die zugleich als Entwicklungsphasen des Menschenwesens und Menschengestes erschienen, dessen Leben aufs innigste verwoben schien mit dem Leben der großen Natur, mit ihrem Sonnenaufgang—Niedergang und ihren Phasen der Jahreszeiten Diese Verschmelzung des allanschauenden Menschengestes mit dem All der Wirklichkeit, welches dem Menschen bei aller naiven Sinnlichkeit der Anschauung als unermesslich und über alle Schranken des Sinnlich-Endlichen hinausgehend erscheinen mußte und in dieser aufdämmernden Unendlichkeit eben das Prädikat des Geistigen und Göttlichen gewann, bildet den eigentlichen Inhalt der ägyptischen Mysterien.“ (EUG. HEINR. SCHMITT.)

Die indische Weltbetrachtung wollte alles sinnliche Leben abstreifen und nur im Fortschritt des Erkennens eine fortschreitende Erlösung sehen: Hervorgang aus der Gottheit —

Rückgang in die Gottheit. Leben und Werden ist Leiden. Das war der Weg. Die Welt ist eine Explikation der Gottheit. Im Selbstbewußtsein liegt alles, in einer inneren Erfahrung. Nun vertrat eben der alte Brahmanismus die Selbsterkenntnis und Selbsterlösung, aber Buddha brachte sie erst in eine festgesetzte erstaunlich vereinfachte Form des Praktisch-Religiösen, aber immer mit der alten Abzweckung nach der Welt, die nicht ursprünglich ist, sondern Täuschung und Schein, Leid¹⁾ und Unzulänglichkeit.

Auch der bei den Chinesen mit vielen naturphilosophischen Gedanken durchsetzte Ahnenkultus und mongolische Geisterglaube, Himmelskultus und die dogmenlose, theologiefreie Überlieferung sollen genannt sein, denen ein KONG-TSE (551—478 v. Chr., CONFUCIUS) und LA-OTSE (geb. 604) tiefe Philosophien über Zusammenhang und Ordnung des Himmels und der Gesetze, über das Werden einer allmächtigen Weltvernunft entnahmen.

Wir nannten also die allgemeinen Grundlagen des Naturbetrachtens der Völker des Ostens, und zwar der Babylonier und Juden im besonderen, und streiften auch Ägypter, Iranier, Inder, Neger, Rothäute, die amerikanischen Naturvölker und endlich das chinesische Naturbild. Die angewandte Naturforschung — soweit eben eine vorhanden — wollen wir in derselben Reihenfolge hieran anschließen. Also: wir haben

¹⁾ Eine glühende Naturpoesie zeigen z. B. die Sprüche aus dem Dhammapada, die dieser Gefühlswelt des „Leidens“ Rechnung tragen. In der Fassung von H. OLDENBERG lauten sie:

„Blumen sammelt der Mensch; nach Lust steht sein Sinn. Wie über ein Dorf Wasserfluten bei Nacht, so kommt der Tod über ihn und rafft ihn hin.“

„Blumen sammelt der Mensch; nach Lust steht sein Sinn. Den unersättlich Begehrenden zwingt der Vernichter in seine Gewalt.“

„Nicht im Luftreich, nicht in des Meeres Mitte, nicht, wenn du in Bergesklüfte dringst, findest du auf Erden die Stätte, wo dich des Todes Macht nicht ergreifen wird.“

„Aus Freude wird Leid geboren, aus Freude wird Furcht geboren. Wer von Freude erlöst ist, für den gibt es kein Leid, woher käme ihm Furcht.“

aus dem Gesagten ersehen, was mehr oder weniger gemeinsam war: 1. Animismus (Beseelung von Naturgegenständen und -kräften), 2. Totenglaube, 3. Dämonenwesen, oder richtiger 4. Polydämonismus, 5. Magie der Sterne, 6. das im Recht schlummernde Verantwortlichkeitsbewußtsein, 7. Gedanken über Opfer, Sitte und Gesetz. Mythische Personifikationen, Dämonen und Naivetät bestimmen das älteste Naturgefühl und Naturbetrachten. Es gibt keinen Baum, in dem nicht ein geisterhaftes Wesen wohnt, keinen Stein, keine Bergspitze, keine Wegkreuzung, von denen nicht zauberkräftige Mächte Besitz genommen haben; im Walde schleichen sie wie die Stille, die man hört und doch wieder nicht hört, und in den großen Naturvorgängen reden sie wie herrschende Menschen zu Menschen, deren schlaffes Leben ein kindisches Gaukelspiel bedeutet. Natur betrachten, erklären und reflektieren waren dem antiken Volksgeist — und auch dem Urtypus des Naturforschers — Erzählen von dem, was die Außenwelt belebt. Aber das Belebende war ein Seltsames, ein Märchenhaftes, und zwar nicht das Belebende der Menschen und Tiere allein, auch der Dinge, die scheinbar starr und tot sind: alltägliche Gegenstände und Erscheinungen, Vorgänge im Wetter, pandemische Krankheiten, geographische Örtlichkeiten, Bäche, Ströme, Seen, Grotten und Waldlichtungen, die Zeit des Tages, wo die Sonne ihren höchsten Stand hat, und wieder die schleichende Wendestunde der Mitternacht. Und warum auch die Menschen, die doch schon Lebenskraft und Lebensauswirkung in sich tragen? Die sind doch schon beseelt? Ja, dieses Belebte sein meinten die ältesten Naturbetrachter auch nicht; ihre schaffende Phantasie sucht hinter all den Dingen, um die sich eine Fülle von Vorstellungen gruppierte, also auch hinter dem Eigenen, dem Menschlichen, ein Geheimnis, das stille Fremde, das man nicht kennt, und das doch da ist — wie ein scheues Schweigen und eine düstere Frage. Und sogar Krankheit und Tod waren viele Jahrhunderte hindurch belebt. Die Krankheit geht wie ein Landstreicher von Land zu Land, von Stadt zu Stadt, wie ein Fahrender — mitten durch die Rätsel und Räder der Zeit. In der Seele der Kinder ist diese Welt noch lebendig. Es herrscht in vieler

Beziehung ein Gleichklang zwischen dieser und dem Urwesen der Naturbetrachtung.

Wir werden, wie gesagt, zum Schluß noch festzustellen haben: Was war die praktische Gesamtwirkung, mit der dieses Bild von der Natur in die Geschichte trat? Kurz, was hat diese Epoche geleistet in bezug auf eine nüchterne Erklärung der Naturvorgänge?



III. Die praktische Naturforschung der orientalischen Völker.

Die Babylonier und Assyrier, die ersten Vertreter eines mehr wissenschaftlichen Naturerkennens, waren berühmte praktische Astronomen und Astrologen. Die Himmelskörper und ihre Bewegungen regten naturgesetzliches Betrachten an. Die Mathematik war ein Hilfsmittel. Im Mittelpunkt ihrer Sternkunde, mathematischen Naturphilosophie, sowie auch religiösen Gestirnkulte stand der Mond. Das alles spielte aber ins praktische Leben hinein. Namen der Metalle setzte man für die Namen der Sterne, z. B. Mond = Silber, Sonne = Gold, Mars = Eisen, Saturn = Blei, Jupiter = Zinn. Die älteste Alchemie hat hier ihre Wurzeln. In 360 Grade bzw. dann 60 Minuten zu 60 Sekunden teilte man den Himmelsbogen, so daß man die Babylonier als die ersten ansehen kann, die das Sexagesimalsystem in der Winkelberechnung anwandten. Auch die Erfindung der Wasseruhr ist babylonischen Ursprunges. Die Einteilung des scheinbaren Sonnenlaufes, des Tierkreises, war etwa um das Jahr 1800 v. Ch. die: Stier, Zwillinge, Streitkolben, Hund, Ähre, Joch (= Wagen), Skorpion, Schütze, Fischbock, Öllampe, Huhn, Widder. Den Ursprung der Bezeichnung der sieben Tage der Woche haben wir hier bei den Babyloniern zu suchen. Entsprechend den sieben Planetengöttern: Sonntag, Montag, Mardi, Mercredi, Donnerstag, Freitag, Saturday. — Auch Chemisch-Technisches wäre zu nennen. Gold, Silber, Kupfer (aes, χαλκός, Erz), Blei und Zinn waren, wie schon erwähnt, bekannt. Auch die Legierung von Gold und Silber viel-

leicht, die sich bei den Ägyptern als asem eingebürgert hatte, bei den Griechen als ἤλεκτρος. Wohl zu unterscheiden von ἤλεκτρον = Bernstein. Auch die Bronze (vom persischen βροοντήσιον), die Legierung von Kupfer und Zinn (moderne Bronzen enthalten dann noch meistens auch Zink und Blei) dürfte den Babyloniern wie auch den meisten alten Kulturvölkern bekannt gewesen sein. Überdies wird sie ja als eine Erfindung der semitischen Völker Westasiens angesehen.¹⁾ Auch die Bearbeitung des Eisens pflegte man. Allerdings ist es jünger als Kupfer und Bronze. Zinklegierungen mit Kupfer haben gewiß auch dann später Eingang gefunden. Weiter nenne ich als technologische Errungenschaften die Pflege der Glasmacherei, Keramik, die Verwendung von Soda und Pottasche. Erstere, die Soda (Na_2CO_3 , kohlen-saures Natron), wurde aus den Naturprodukten gewisser, Binnenseen gewonnen, wie man auch dann noch in neuerer Zeit vor Einführung industrieller-chemischer Methoden (LEBLANC 1794) z. B. aus vulkanischen Gesteinen Asiens, Afrikas und Ungarns bezw. deren Auswitterungen natürliche Soda sich verschaffte. Oder ganz besonders aus den Natronseen Ägyptens, der Ebenen am Kaspischen und Schwarzen Meer. Auch aus der Asche von See- und Strandgewächsen, z. B. Salsola, Chenopodium, Salicornia, Atriplex, wurde Soda gewonnen. Pottasche (kohlen-saures Kalium, Kaliumkarbonat K_2CO_3) stellte man sich, da sie ein Bestandteil der Asche von Landpflanzen ist, aus Holzasche dar.

Färbereien, kosmetische und pharmazeutische²⁾ Industrien (Schminke) hatten ebenfalls bereits bei den Babyloniern Eingang gefunden.

Die Israeliten pflegten die Naturforschung, soweit sie religiös daran interessiert waren. Erst in der alexandrinischen

¹⁾ Nach LENORMANT eine Erfindung der turetanischen Urbewohner Mesopotamiens. Keineswegs sicher ist es aber, ob wirklich auch die Sumerer und Akkader (Urbevölkerung Mesopotamiens) Bronze zuerst hergestellt haben.

²⁾ Auch medizinische Kenntnisse kommen in Betracht. Sagt doch das Gesetz des Hammurabi (der Amraphel von Genesis 14), des Begründers der Weltherrschaft Babylons (ca. 2250), im § 218: „Wenn ein Chirurg jemanden eine schwere Wunde mit dem kupfernen Skorpionpfriemen macht

Epoche traten andere Tendenzen ihrer Wissenschaft hervor. Auch dann, als im 2.—5. christlichen Jahrhundert der Talmud, dieses aus der Mischna und der Gemara bestehende Riesenwerk jüdischer Gelehrsamkeit, Frömmigkeit und scholastischer Naivetät, entstand, zeigte sich eine besondere Hinneigung zur Mathematik. Die Beschreibung der kreisförmigen Waschgefäße in I. Könige 7, 23 als einen Beweis für mathematische Wertung der Kreisperipherie und des Verständnisses für die Zahl π auszuspielen, scheint mir doch etwas zu weit hergeholt. In der praktischen Astronomie wurde das Mondjahr angenommen, d. h. es wurde nach dem Neumond der Monatsanfang festgesetzt. Ursprünglich beruhten diese Grundlehren der jüdischen Zeitrechnung nur auf ganz primitiven Einzelbeobachtungen des Himmels. Diese wurden dann durch Höhenfeuer weiter verkündet. Später soll eine theoretische Berechnung Platz gegriffen haben.

Die Juden kannten bestimmt Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Blei, Zinn. Von den Ägyptern — wie auch gewiß von den Babyloniern — lernten sie chemische und technische Errungenschaften. Ägyptens Gerätschaften, welche beim Ausschmelzen des Eisens verwendet wurden, seine hüttenmännische Erfahrungen und metallurgische Großspraxis dienten den Juden zum Muster. Gewiß auch Gold-Silberlegierungen (das ägyptische asem) und Bronze gingen zu ihnen herüber, weiter die Glasbereitung, Keramik, Färberei, Kosmetik. So auch Soda, dargestellt aus Naturprodukten und Pottasche aus der Holzasche. Ich erinnere nur an das hebräische Wort *neter*, das Soda bedeutet. Mit Öl vermischt, diente *neter* als Seife. In den Sprüchen SALOMONS 25, 20 und in JEREMIAS 2, 22 können wir *neter* genannt finden. Leider ist die lutherische Verdeutschung mit dem Worte

und den Menschen tötet oder den Star eines Menschen mit dem kupfernen Skorpionpfiemen öffnet und das Auge des Menschen wird zerstört, seine Hände soll man ihm abhauen.“ Vergl. darüber VON OEFEL'S Referat in den „Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften“ (Hamburg 1903; Bd. II, S. 88—91). Die bis heute vorliegenden metaphysischen Medizinaltexte und pharmakotherapeutischen Texte werden noch vieles über babylonische Heilkunde erschließen.

Kreide an der einen Stelle und mit Lauge an der anderen Stelle historisch-chemisch unkonsequent und ungenau. In beiden Fällen soll man Soda lesen.

Dafs auch sonst eine Fülle von chemisch-technologischen Gegenständen des täglichen Gebrauches den antiken Israeliten bekannt war, ersehen wir schon aus den Schilderungen des Alten Testaments und aus dem Talmud, in welchen viel spezifisch Altjüdisches herübergegangen ist. Auch Zoologisches, Botanisches, Mineralogisches. Die Heilkunde — mehr oder weniger ein sehr verwandter Zweig der Naturwissenschaft oder eigentlich auch Naturwissenschaft — fand in der berühmten mosaïschen Hygiene und Diätetik ihren Ausdruck. Oder ich erinnere an die Vorschriften über Reinlichkeit und Reinigung des Körpers, an die Speisegesetze, die Beschneidung, die Beobachtung der Sabbatruhe, an die Isolierung der an Aussatz und anderen Krankheiten Leidenden, an die Lagerhygiene u. s. w. Hier haben wir es meist mit Sitten zu tun, die ursprünglich national bedingt sind, nicht religiös.

Die Würdigung der naturwissenschaftlichen Leistungen der antiken Israeliten durch spätere Zeiten zeigt sich z. B. auch in der phantastischen Geschichtswertung, dafs schon in diesem Volke die Alchemie, d. i. die Kunst, aus unedlen Metallen edle darzustellen, bekannt gewesen wäre. Man schleppte diesen Irrtum bis in die neuere und neueste Zeit herauf und gab ganz apodiktisch der Meinung Ausdruck, z. B. MOSES und seine Schwester MIRJAM wären Alchemisten gewesen, ja sogar der Schreiber des sogenannten JOHANNES-Evangeliums wird zum Alchemisten gestempelt. Von Dämonen sei die Goldmacherkunst vom Himmel auf die Erde gebracht worden, und nach ZOSIMOS von Panopolis, einem zu Alexandria in der ersten Hälfte des 5. Jahrhunderts lebenden Alchemisten und Literaten, hiefs das wunderliche und märchenhafte Goldmacherlehrbuch, das die Regeln dieser Disziplin enthielt: *χημειν* bzw. die Kunst, aus unedlen Metallen edle zu gewinnen: *χημεία!* (Chemie!!) Eigentlich führt dieses Gebiet zu weit, doch ich möchte nur noch eines dem Leser nicht vorenthalten, das der altjüdischen Alchemie das Wort redet. Moses hätte die Adeptenweisheit

schon am Sinai aus Gottes Hand empfangen, wie auch als Zögling am Hofe der Pharaonen ägyptische Alchemie und Mysterien kennen gelernt. Man stützte sich auf das Wort des großen Juden und Zeitgenossen JESU, PHILO: daß MOSES alle Weisheit der Ägypter besessen habe, „auch die symbolische Philosophie, welche sie in ihren heiligen Büchern gelehrt hätten“. Dann auf die Stelle im II. Buch des MOSES: „Und MOSES nahm das Kalb, das sie gemacht hatten, verbrannte es mit Feuer, zermalmte es zu Pulver, stäubte das aufs Wasser und gab's den Kindern Israels zu trinken.“ Also wenn auch das kein direkter Goldmacherprozeß war — sagte man sich —, so war es doch die Umkehrung desselben, die Zerstörung des Goldes. Wer die Geheimnisse versteht, ein Metall zu vernichten, „d. h. seine Bestandteile auseinanderzusetzen, der wird sie auch zusammensetzen können, sobald er nur will“. Und weiter, man dachte sich: „Daß MOSES Gold zu zerstören wufste, setzt jene Stelle außer Zweifel; aber die gewöhnliche Kunst ist nicht imstande, nur einen goldenen Ring im Feuer zu verbrennen, geschweige denn ein goldenes Kalb. Er verbrannte das ohne Umstände zu Asche und löste diese in Wasser auf. Da haben wir das (berühmte) Trinkgold, das Aurum potabile, (ohne ätzende und zersetzende Mittel) echt hermetisch dargestellt.“ (SCHMIEDER.)

Man sieht also, wie man sich historisch das alles zurechtlegte und einzurichten verstand. Eine spätere Generation hat sich noch daran berauscht.

Die Ägypter bezw. ihre Religion des vergeistigten Sonnenkultus waren ganz besonders für die Naturphilosophie und Physik der klassischen Antike maßgebend. Insbesondere auch in der Astronomie und in der chemischen und allgemeinen Technologie. Die ältesten Zeugen für mathematischen und architektonischen Sinn sind die gewaltigen Steinkolosse, die Pyramiden. Als eine wertvolle, allerdings jüngere, aus dem 18. vorchristlichen Jahrhundert stammende Quelle für altägyptische Mathematik ist der von einem Engländer (RHIND) entdeckte, aber von EISENLOHR und CANTOR bearbeitete Papyrus zu nennen, der tatsächlich ein Handbuch vorstellt. Der Verfasser ist AHMES, Sekretär am Hofe des RAA-US (= der

Hyksoskönig APEPA oder APOPIS griechisch). Der Inhalt ist rein mathematisch, erzählt von der Auflösung einfacher Gleichungen ersten Grades, von Gesellschaftsrechnung. Auch die Geometrie findet gründlich Berücksichtigung. Beweist dies doch die Pyramidenkonstruktion, die einen ungemein feinen geometrischen Sinn und eine mathematisch erzeugene Sehkraft verraten. Der berühmte Neigungswinkel von 52° , unter welchem alle Pyramiden konstruiert sind, verlangte überdies auch scharfsinnige Ingenieure. Auch verschiedene andere Bauten — ganz besonders Räume zur Bestattung der Toten — setzen noch heute durch ihre eigenartige Anlage und oft geheimnisvolle Zwecke Fachleute in Staunen. — Die Vertreter der Feldmessenkunst — wie z. B. unter RAMSES II. um 1800 v. Chr. —, die von den Griechen genannten ἀρπεδόναπτες = Seilspanner, wären hier gleichfalls zu nennen. Und zwar Seilspanner, weil ihre Feldmessmethode mit einem Seil, das durch 12 Knoten in 12 Teile geteilt war, vorgenommen wurde. Auf alles Nähere kann ich nicht eingehen.

Die Astronomie, also auch die gesamte Himmelsbeobachtung — in gewisser Beziehung auch eine mythologische Astrologie und Alchemie — hatte in Ägypten klassische Vertreter gefunden. Die vier Haupthimmelsrichtungen waren ihnen schon bekannt, als sie die Pyramiden bauten, denn diese sind nach jenen orientiert. SOSIGENES lehrt z. B., daß alle Planeten sich um die Sonne bewegen. Die Sonne aber wieder mit dem Monde um die fixe Erde. Das Jahr begann für die Ägypter mit dem helischen Aufgang — helisch d. h. unmittelbar vor Sonnenaufgang sichtbar werden — des Sirius: das Signal, daß der Nil im Steigen ist. Das Jahr hatte 365 Tage. Der Orientierung nach dem helischen Aufgang des Sirius wegen mußten komplizierte Korrekturen an den sich ergebenden Zeitunterschieden zur Anwendung kommen. Ich nenne die „sothische Periode“. Der Himmel wurde durch den Tierkreis, und zwar in 12 Zeichen eingeteilt. Auch Chemie und Technologie hatten — wie wir schon bei der Besprechung der naturwissenschaftlichen Errungenschaften der antiken Israeliten gesehen haben — erstaunliche Blüten gezeitigt. Ist doch das Wort Chemie (χημεία)

ägyptischen Ursprungs und dürfte zu chêmî, einem nordägyptischen Worte, Beziehungen haben; chêmî ist aber der Name für Ägypten. Dann heißt das Wort auch „schwarz“. Man kann demnach *χημεία* mit Ägypten (z. B. „ägyptische Kunst“) zusammenbringen oder auf das alchemistische Experimentieren mit einem schwarzen Körper beziehen. Bearbeitung von Gold, Silber, Eisen, Kupfer, Blei, Zinn, Zink-Kupferlegierung = asem waren bekannt; Legierungen wie Bronze, demnaeh Lötarbeit, Schmelzöfen, Hüttenarbeit, Färben des Kupfers durch anderen Metallzuschlag. Aufkeimendes Interesse für alchemistische Prozesse machte sich geltend. Glasbereitung: Schmelzflüsse aus Sand und Soda (oder Pottasche) waren vorzüglich ägyptische Erfindungen, und das führte zu immer besseren und feineren Industrieerzeugnissen der Glasdarstellung. So kam man dann zu unserer heutigen Erzeugung aus Quarzsand, Kalk und Soda oder Pottasche, ein Gemenge, das in Muffelöfen zum Schmelzen erhitzt wird. An Stelle des kohlen-sauren Kaliums (Pottasche) und kohlen-sauren Natriums (Soda) kann man auch von den betreffenden Sulfaten, d. h. schwefel-sauren Verbindungen mit Kohle ausgehen. Bald lernte man auch die Färbung der Gläser durch Zusatz von Metalloxyden. So besonders durch Kupferoxyd, das Natrongläser himmelblau, ins Grüne ziehend, färbt, Kaliglas stark himmelblau, und bei Bleigläsern, d. h. bleihaltigen Gläsern, eine grüne Färbung erzielt. Bekanntlich sind auch die Färbungen durch Kobaltoxyd (Blau), Goldoxyd, Eisenoxyd, Eisenoxydul, Mangansuperoxyd (Violett), Bleiantimoniat u. a. solche Verfahren, wenn sie auch nicht alle schon damals bekannt waren.

Die Darstellung künstlicher Schmucksteine und Emaillen dürfte auch schon im antiken Ägypten geübt worden sein, so auch das Färben von Stoffen, Kleidungsstücken und Vorhängen, die Herstellung von Farben aus organischem und anorganischem Ausgangsmaterial: Indigo, Orseillefarbstoffe, Purpurfarbe (*πορφύρα*), Kienruß, oder aus anorganischem Material: Zinnober, Mennige, Rötel, Bleiweiß, Smalte, Grünspan, bestimmt Realgar, Auripigment und Bleiglanz. Die letzteren drei sind die Hauptbestandteile der altägyptischen Schminke „Mesdem“. Nicht

unwahrscheinlich ist es, daß man auch die antike Chryso-graphie gekannt haben mag, d. i. die Kunst der Vergoldung von Glas, Leder, Holz, Stoffen u. s. w. Besonders Phönizier, Lydier und Israeliten haben darin Hervorragendes geleistet. Daß außerdem auch chemische Körper wie Bleiweiß, Kupfervitriol (wir nannten es überdies schon oben) oder Chalcantum, Bleiglätte, Alaun, Eisenrost, — Liquida wie Mohnsaft und Tollkräuter-extrakte u. a. bekannt waren, ist erwiesen.

Doch noch einige Worte über Ägyptens Heilkunde. Gerade sie ist neben der indischen unter allen orientalischen Kultur-völkern von größter Bedeutung, und besonders auch durch ihre Beziehungen zur späteren Medizin des großen Hippokrates. Im alten Judentum spiegelt sich Wesentliches der altägyptischen Diätetik und Hygiene. Der Papyrus EBERS erschloß in dieser Hinsicht eine neue Welt. Priester waren Ärzte, praktisch und dozierend, ISIS ist die Erfinderin dieser Kunst, welche dann Dehuti (Thoth, der griechische Hermes) übernommen hat. Der Medizinal-Gott *κατ' ἐξοχήν* war Re oder Êse (Sonnengott). Bäder, Hygiene, gymnastische Übungen standen obenan. Die anatomischen Kenntnisse wurden durch die hoch entwickelte Leichenkonservierung bezw. Mumieneinbalsamierung gefördert. Der Blutkreislauf war bekannt. Im Papyrus EBERS finden sich auch genugsam Rezepte über allerhand Medikamente, Anweisungen zu Inhalationen, Gurgelungen, Vorschriften zur Be-reitung von Pasten, Geschmackskorrigentien, Suppositorien. Der Spezialforscher VON OEFELE wies ganz besonders auf die Spuren einer Gewebesafthherapie, wie auch auf ein mit HIPPOKRATES übereinstimmendes Cantharidenrezept und auf ein Schwanger-schaftszeichen. Rote Ruhr, Goldene Ader, Cholera nostras, wahrscheinlich auch Syphilis¹⁾ hatte man als Krankheiten er-kannt. Interessant ist, daß auch die Menstruation als Krank-heit galt; der künstliche Abortus und sogar das Kindertöten waren bei schwachen Frauen nichts Ungesetzliches. Die Wund-behandlung gebrauchte bereits Lanzetten, Pinzetten, Katheter,

¹⁾ Neuerdings wird angenommen, daß die Syphilis amerikanischen Ursprungs ist.

eiserne Stäbchen zur Glühhitzeübertragung. Der Tempel des Rê in Heliopolis war mit Operationsräumen versehen. — Der Beschneidung mußten sich Priester unterziehen.

Die Alchemie, die vermeintliche Kunst der Metallveredelung, wird und wurde gern mit der altägyptischen Mythologie verwoben. Als Erfinder galt der altägyptische Thot (Thoyt, Taut, Taaut), der griechische Hermes und bei den Römern Mercurius genannt. Was sich um diese unklaren Göttergeschichten gruppierte, das trug man dann alles in den wunderlichen und sagenhaften Hermes Trismegistos — die Heiligengestalt der klassischen Alchemie und doch ein Rest animistischer Personifikationsprobleme! Thot stand ihm zum Modell! Namen wie Hermetik, hermetische Kunst erinnern noch an diese mythische Gestalt.

Es erübrigt noch, auf die anderen Völker des Ostens hinzuweisen. Doch ich will mich kurz fassen, da ihnen 1. viel Gemeinsames und Gleichgeartetes in den praktischen naturwissenschaftlichen Erarbeitungen zukommt, und 2. auch bei der Besprechung der Naturforschung der klassischen Antike das meiste wieder heranzuziehen sein wird.

Ich erwähne also nur noch die Praxis der Inder und Chinesen.

Indien ist das Land der unhistorisch denkenden, aber stark empfindenden Menschen, das welk- und müdmachende Land von akut individualistischen Lebensleugnern, die uns Germanen trotzdem innerlich so verwandt erscheinen, als ob noch etwas von dem ursprünglichen Geiste lebendig wäre, was dieselbe indogermanische Abstammung bestätigt. Um das 4. Jahrtausend v. Chr. haben Indogermanen — von Nordwesten über die Pässe des Hindukusch ziehend — das spätere Indien bevölkert. Nur noch Rudimente weisen auf diesen Stammbaum. Babylonische Einflüsse und auch später griechische Berührungen hatten sich nur in geringem Maße geltend gemacht, vielleicht am meisten auf die geistige Kultur. Die Astronomie, Mathematik und Algebra war hoch entwickelt. Rauschende Feste und Kultfeiern standen im Zusammenhang mit den am Himmel beobachteten Vorgängen, nach Sonnenjahren richtete sich die

Zeitberechnung, der Tierkreis bezw. Sternbilder belebten den Himmel. Berühmt ist das astronomische Fachwerk in Sanskrit, das Buch „Surya Sidhânta“ = „Weisheit des Lichtes, der Sonne“ von Asura Maya. Auch die reine Mathematik — hierin später Lehrer der Araber — dürfen wir nicht vergessen. Ich erinnere an die altindische Erfindung der Null und des dekadischen Zahlensystems. Wie wir eben sagten, waren die Araber in der Mathematik Schüler der Inder: das arabische Ziffernsystem ist eine altindische Schöpfung. Die Geometrie besaß in dem Lehrbuch Çulvasutra eine kompetente Quelle. Die liturgische Baukunst — Altäre, Opferstätten u. dgl. — war mit einer sozusagen theologischen Geometrie aufs engste verknüpft und führte daher jederzeit die Gelehrten auf eine wissenschaftliche Pflege der Raumgrößenlehre und der Landmesserkunst. Wichtig ist, zu bemerken, daß auch der mathematische Wert $\pi = \frac{62832}{20000} = 3,1416$ indischen Ursprunges ist.

Das Schachspiel ist ebenfalls eine Erfindung der Inder.

In jüngster Zeit wurde von HAAS entgegen der Meinung älterer Indologen angenommen, daß die indische Heilkunde neueren Datums sei und daß ihr insbesondere griechische Einflüsse eigen. Doch herrscht darüber nicht vollends Klarheit, so daß die älteren Arbeiten eines JOHANN HEINRICH SCHULZE, FRANZ HESSLER, STENZLER, A. WEBER immer noch bleibenden Wert besitzen.

Die Heilkunde war eine Upa-Veda, d. i. ergänzende göttliche Offenbarung. Die scharfsinnige allgemeine Diätetik, Arzneimittellehre, gleichwie auch eine durch innere Medizin unterbaute Chirurgie waren das Wesen. Weiter Regeln über Lebensführung, Kleidung, ärztliche Ethik, über Benehmen am Krankenbett — Weisungen und Vorschriften, die in ihrem Eigengehalt und der ihr zugrunde gelegten Lehrbildung stark an den genialen Klassiker der Medizin, den Griechen HIPPOKRATES DEN GROSSEN (460—450 v. Chr. auf Kos geboren) erinnern. Auch die Giftkunde (Toxikologie) war sehr entwickelt, wie nebstdem biologisch sehr interessante Ansichten über Embryologie, also über die Lehre und Beschreibung von der Leibesfrucht, dann

über Geburtshilfe und Kinderheilkunde. Erst ein FERDINAND VON GRAEFE und DIEFFENBACH in neuester Zeit haben die altindische Kunst, verstümmelte und verlorene Nasen wiederherzustellen, ins Leben gerufen, d. h. die moderne Rhinoplastik. Auch Lepra, Cholera, Ruhr und vielleicht auch Syphylis waren bekannt. Die berühmten Schriften der Medizin und der Arzneimittellehre — und letztere stand wieder mit der Naturwissenschaft bezw. Chemie in Verbindung — sind der schon genannte Rigveda (1500 v. Chr.), die Werke von CHARAKA und SUSRUTA.

Die Chinesen, dieses jedweden Fremdeinflüssen fernstehende und stets fern gestandene, ja anpassungsunfähige Volk — ein Beispiel κατ' ἐξοχὴν für geschichtliche Beharrung —, dieses Volk mit dem ältesten Reich der Erde, wenn auch nicht ältesten Kultur (= Babylonier und Ägypter), stand auch in seiner Naturbetrachtung unter dem Einflusse und der Auctorität des Polydämonismus und Ahnenkult. Alles, was mit Natur zusammenhängt, trägt diese Tendenz an sich. Darin liegt beschlossen: Die Welt und die Natur ist geworden und nicht geschaffen und existiert durch urewige Kräfte. Hieraus entstehen männliches und weibliches Prinzip, Reines und Trübes, Leuchtendes und Helles.

Reiche Schätze boten Land und heimische Industrie. Auf naturwissenschaftliche Kenntnisse weisen die Seidenraupenzucht, Berg- und Salzwerkebetrieb, Purpurfärberei und Goldstickerei, die Erzeugung von Geweben für kostbare Gewänder, dazu kommen: Bernsteingegenstände, Korallen, Pelzwerk, Papierdarstellung aus Seide und pflanzlichen Stoffen, Tusche, die Entdeckung des weltberühmten Porzellans, Glasbereitung, künstliche Schmucksteine und Emailen.

Schon im III. Jahrtausend v. Chr. pflegte man mathematische Fächer: bekannt waren der pythagoreische Lehrsatz, das Quadratwurzelziehen. Bereits unter Kaiser HOANG-TI (um 2697—2597) pflegte man vorzugsweise auch die Astronomie und zwar Kometenbeobachtungen, Feststellungen von Sonnen- und Mondesfinsternis und Berechnung jener Zwischenperioden für die Wiederholung derselben, also der Zeit von 18 Jahren, 10 oder

11 Tagen. Zur festeren Begrenzung des „wahren Sonnenjahres“ bestimmte HOANG-TI „einen Zyklus von 60 Jahren“ und ganz besondere Schattentage. Ebenfalls das Wesen des Kompasses des „Fsenan“, des „Andeuter des Südens“, war bekannt und gewiß schon um 1100 v. Chr. Derselbe war eigentlich ein Wagen, der vorn eine freischwimmende Magnetnadel irgendwie im Sinne eines Kompasses trug. Der Kompass ist dann später in der chinesischen Enzyklopädie „Schue-wen“ aus dem II. Jahrhundert vor Chr. beschrieben worden.

Die Schiefe der Ekliptik, das ist der Winkel von $23\frac{1}{2}$ Grad unter welchem die Sonnenbahn an zwei Punkten, den Äquinoktien, d. h. Sommer- und Winterwendepunkte (im Widder und in der Wage) den verlängerten Erdäquator schneidet, wurde unter Kaiser TSCHEOU-KONG durch den Schatten eines Schattenzeigers, des „Gnomons“ beobachtet.

Die Heilkunde der Chinesen geht auf Kaiser SHIN-NUNG (um 2737 v. Chr.) und HOANG-TI (HWANG-TE) zurück. Entsprechend der fünf Haupttugenden, Barmherzigkeit, Rechtchaffenheit, Ordentlichkeit, Weisheit und Treue, nahm der letztere fünf Elemente an: Wasser, Feuer, Holz, Metall, Erde. Es gab für HOANG-TI ein männliches, tätiges und weibliches, leidendes Prinzip: Jo und In! Das alles wurde auf die Erklärung des menschlichen Körpers angewendet. Das System, d. h. „Nai-Kiyo“ wurde von RAIKO festgelegt. Ein ganzer Schatz von Vorschriften wurde in diesem Werke, als auch einigen anderen, uns hier fernerliegenden, niedergeschrieben. Auch da möchte ich nur einen Überblick bieten: die Pulslehre, die Pathologie, d. h. die Krankheitskunde des Fiebers, wie überhaupt fieberhafte Krankheiten waren den altchinesischen Ärzten nicht unbekannt, ja, haben die Ursache in einem Giftstoff gesucht, Herz-, Lungen-, Milzkrankheiten wurden besprochen und behandelt, wie auch Katarrhe, Verstopfungen und kolikartige Leiden. Von wunderhafter und mystischer Krankheitsbehandlung wird völlig abgesehen und gern pflanzliche Arzneimittel verwendet. Aber auch andere. So z. B. das Universalmittel, das Nindjin, aus einer seltenen Mohrrübenart hergestellt, das Aconit (Eisenhut oder Wolfswurz) gegen

Lähmungen, dann aber auch Moschus und Kampfer als Nervenmittel, weiter kannte man schwefelsaures Natron, metallisches Zinnober, Salmiak als Heilmittel. Elf Gruppen von Spezialärzten unterschied man: 1. gegen Krankheiten des Blutgefäßsystems, 2. gegen Pocken, 3. gegen Fieber, 5. gegen Frauenkrankheiten, 6. gegen Hautkrankheiten, 7. Ärzte des Nadelstichverfahrens, das ist eine ganz speziell chinesische Heilmethode (Akupunktur), 8. Ärzte gegen Krankheiten des Auges, 9. des Kehlkopfes, 10. des Mundes, 11. der Zähne und endlich 12. der Knochen. Bekannt waren schon frühzeitig die Pockenschutzimpfung und Verfahren gegen Syphilis, z. B. Einatmung von Quecksilberdämpfen. Auch die Narkose, die Betäubung der Kranken, pflegten chinesische Ärzte.



IV. Die Naturbetrachtung und -philosophie der klassischen Antike.

a) Griechenland und Rom.

Wir besprachen in dem Vorigen die Naturforschung der Kulturvölker des Ostens, ihre theoretische Grundlage und praktische Folgerung und flochten an jener Stelle unsere geschichtsmethodischen Gedanken ein. Nun treten wir in die klassische Antike, in die Welt des Griechentums vorerst, wo die Philosophie die Wissenschaft war. Sie barg auch die theoretischen Voraussetzungen des damaligen Wissens von der Natur, sie barg die Denkmethode, die zur Erschließung des Kosmos führen sollten, sie barg die Anweisungen, sittliche und geistige Kräfte lebendig zu machen, kurz, sie war das, was man damals in einen Begriff wie „Wissenschaft“ hineinlegen konnte. Aber das muß man sich alles auf das künstlerisch und geistig so rege Empfinden und Wollen der Hellenen projiziert vorstellen und dabei nicht vergessen, daß ihr Denken lediglich sich an der Deduktion orientierte: an der Ableitung des Besonderen aus einer Allgemeinheit, weiter daher auch an mathematischer und logischer Geistesarbeit Richtpunkte fand. Ein Umstand, der besonders für die Behandlungsart der Naturforschung schwerwiegend war, die doch gerade durch deduktive Erkenntniswege einer im Kern eisernen Denkdisziplin zugeführt wurde, wenn auch Voraussetzungen und Prinzipien im Wesen sich falsch gestalten.

Das war aber wieder nicht anders möglich, solange man nicht induktiv schloß, d. h. aus einzel beobachteten Ereig-

nissen — aus methodischer Erfahrung. Erst einer späteren Zeit sollte die wissenschaftlich-experimentelle Naturforschung vorbehalten sein.

Das älteste denkende Griechenland: auch hier stehen Mythologie, mythologische Vorstellungen und Dichtung am Anfange, alles ist Theogonie, Kosmogonie, ja — ein seichter Strom ergießt sich dann auch noch in den Tagen der ersten Philosophen in die bereits zur „Wissenschaft“ gewordenen Denkbezirke über Natur und Mensch. Freilich darf man auch nicht das griechische Naturgefühl als solches vergessen und die Tatsache, daß ihm ein sentimentalisches Erleben, Empfinden und Genießen nicht in dem Maße von Kräftigkeit zukommt, wie einer neuen Zeit, wie etwa PETRARCA „dem frühesten völlig modernen Menschen“ und Kenner der intimen Sprache der Natur zur reizsamen Seele, wie etwa dann den naturpoetischen Geistern CALDERON, ROUSSEAU, GOETHE, BYRON u. a., Künstlern im Sehen von Licht und Schatten wie POUSSIN und CLAUDE LORRAIN. Aber schon aus dem lebendigen landschaftlichen Natursinn der Antike entnehmen wir genug, um die Ansicht von der Existenz von einer nur naiven Vorstellungsart zu widerlegen.¹⁾ War doch

¹⁾ SCHILLER hat das in der „naiven und sentimentalischen Dichtung“ in Anbetracht der Art seiner griechischen Studien noch nicht so beurteilen und übersehen können und sprach sich aus diesem Grunde dahin aus, daß die Naturbetrachtung der alten Griechen so wenig Spuren von dem sentimentalischen Interesse aufweise: „Wenn man sich der schönen Natur erinnert, welche die alten Griechen umgab, wenn man nachdenkt, wie vertraut dieses Volk unter seinem glücklichen Himmel mit der freien Natur leben konnte, wie sehr viel näher seine Vorstellungsart, seine Empfindungsweise, seine Sitten der einfältigen Natur lagen, und welch ein treuer Abdruck derselben seine Dichterwerke sind, so muß die Bemerkung befremden, daß man so wenige Spuren von dem sentimentalischen Interesse, mit welchem wir Neueren an Naturszenen und Naturcharakteren hängen können, bei denselben antrifft. Der Grieche ist zwar im höchsten Grade genau, treu, umständlich in Beschreibung derselben, aber doch gerade nicht mehr und mit keinem vorzüglicheren Herzensanteil, als er es auch in Beschreibung eines Anzuges, eines Schildes, einer Rüstung, eines Hausgerätes oder irgend eines mechanischen Produktes ist . . . Die Natur scheint mehr seinen Verstand und seine Witsbegierde als sein moralisches Gefühl zu interessieren; er hängt nicht mit Innigkeit, mit Empfindsamkeit, mit süßer Wehmut an der-

das Land ein ewiger Sommer von göttlicher Heiterkeit und klarer, weicher Sonne! Frühzeitig sehen die Griechen Naturvorgänge im Bilde des menschlichen Lebens, Herkunft und Bestimmung und verweben sie religiös in ihre Göttergeschichten. Gewiß ist hier der Hauptbestand naiv wie bei HOMER. Ganz zaghaft beginnt ein mehr empfindendes Fühlen der Natur und es ist der Anfang intimerer Beziehung, die Menschen zu ihr gewinnen. Allerdings ist die Naturbestimmung den Göttern gegenüber in Betrachtung und Schilderung noch in zweiter Linie. Mehr und mehr bricht dann subjektives Naturgefühl durch — ich erinnere an die Elegiker, Lyriker, an ÄSCHYLOS, SOPHOKLES, EURIPIDES, ARISTOPHANES, PLATON, ARISTOTELES — das in der Natur ein innerlich verwandtes, sinnliches Zeichen für das Geistige findet und sich feiner bildlicher Ausdrücke bedient. Unaufhaltsam drängt diese poetische Naturbetrachtung weiter, den einmal wachgewordenen Sinn erstärkend. Die Götter verblassen zu blutleeren Typen des Naturvorganges im Gegensatze zur warmen Innigkeit und Gemühtiefe im Anschauen, Genießen. Man denke nur an EURIPIDES, wo das sentimentale Naturerlebnis mit so viel Persönlichkeitsglut aufloht und innere Situationen bedingt. Dann in den Tagen des Hellenismus und der Kaiserzeit, als Idyll, Epos und Epigramm eine seltene Leuchtkraft der Gefühle annahm, die Natur in Stimmung sprach, wie sie nur die Tiefe der sehenden, individuellen Seele reden machen konnte, dann kam auch der griechische Naturbeobachter zur Fähigkeit aus Beobachtung eine eigene persönliche Wiedergeburt des Gesehenen heraufzuführen. Aber die Götter schwiegen, denn

selben, wie wir Neuere . . . Seine ungeduldige Phantasie führt ihn über sie hinweg zum Drama des menschlichen Lebens. Nur das Lebendige und Freie, nur Charaktere, Handlungen, Schicksale und Sitten befriedigen ihn . . . Da der Grieche die Natur in der Menschheit nicht verloren hatte, so konnte er außerhalb dieser auch nicht von ihr überrascht werden und kein so dringendes Bedürfnis nach Gegenständen haben, in denen er sie wieder fand. Einig mit sich selbst und glücklich im Gefühl seiner Menschheit, mußte er bei dieser als seinem Maximum stille stehen und alles andere derselben zu nähern hemüht sein . . . Die Alten empfanden natürlich, wir das Natürliche.“ (SCHILLERS Werke, XII. Bd., S. 146 und 147. Stuttgart 1867). — Über HOMER vergl. auch oben die Bemerkungen auf S. 7.

es war die notwendige Folge, denn immer „muß Natur entseelt werden von Göttern — sagt FRIEDERICHS — um durch die Empfindung des Künstlers neu beseelt zu werden; dies ist die Voraussetzung der Landschaftsmalerei.“

Um das etwas eingehender zu zeichnen: Animismus, mythische Personifikation und Naivität stehen auch hier am Anfang. Der einfache Mensch ist ganz zuerst die Wertskala für die Natur. Er gibt ihr den Sinn, indem er seine seelische Geberde in sie hineinlegt. „Kein Gebilde ist ja dem Menschen verständlicher als der Mensch selbst in seinem Tun und Leiden, und so deutet besonders der primitive Mensch jeden Vorgang in der Natur nach Analogie seines eigenen Körpers und seiner eigenen Seele. Die Metapher ist daher kein poetischer Tropus, sondern eine ursprüngliche, notwendige Anschauungsform des Denkens. Die mythenbildende Phantasie setzt alle Bewegung, die sie in der Natur wahrnimmt, um in Handlungen lebensvoller, menschenähnlicher, ja übermenschlicher Wesen. Die Mythologie ist, wie VISCHER sagt, das Augenaufschlagen über die großen Wunder der Natur, und so ist in der Tat auch die griechische Mythologie ein glänzendes Zeugnis des mächtigen Eindruckes, den die Natur auf den Griechen machte, des innigen Interesses, mit dem er die Vorgänge in der Natur belauschte und menschlich deutete.“¹⁾ Allerdings überwuchern Lokalzeichnungen, dargestellte Naturvorgänge, Parabeln und Beiwörter noch die seelische Stimmung. Aus diesem Geiste sind HOMERS Ilias und Odyssee, die Hymnen und HESIOD. Was die Schilderung der Farbe betrifft, so versuchte man in neuerer Zeit²⁾ diese alten Angaben auf mangelnden Farbensinn zurückzuführen, doch sind diese Einwände widerlegt worden: nicht das Auge war mangelhaft, sondern der Sprachausdruck! — Dann kommt das Zeitalter, dem allmählich die Natur das Sinnbild des Geistigen wird. Auf dem Wege über die subjektive Metapher der Lyrik und poetischen Beseelung. Das führte zum detaillierterem Stimmungsbilde „in dem die Gemütsbewegung im Gegensatz

¹⁾ ALERED BIESE, „Die Entwicklung des Naturgefühls bei den Griechen.“ Kiel 1882. S. 9.

²⁾ Besonders MAGNUS, GLADSTONE und GEIGER.

oder im Einklang steht mit der Naturszene, bis endlich — im Hellenismus — das Landschaftliche, um seiner selbst willen geschildert, den Menschen blofs zum „Figuranten in der Natur“ herabdrückt.“¹⁾ Das ist das Zeitalter der Lyrik und des Dramas, die Zeit der ersten zehn Olympiaden bis zu den Perserkriegen und noch weiter bis zum Ende des peloponesischen Krieges. Wie wir schon sagten, die Elegiker, Lyriker AESCHYLOS, SOPHOKLES, EURIPIDES, ARISTOPHANES, PLATON und ARISTOTELES sind durch diesen Geist gegangen. Und schon ziehen sie herauf, die Meister der sentimentalischen Schilderung, der innigen Stimmung, des Idylls, die Meister des Hellenismus und der Kaiserzeit. Idyll, Epos, Drama, Epigramm, Roman erhalten durch ein gesteigertes Naturgefühl, durch die Glut sinnlicher und erotischer Empfindsamkeit völlig neue Akzente. Die Natur wurde immer intimer, individueller, idyllischer. Natur ist Selbstzweck bei der Beobachtung und nicht der Mensch. Die tausenden Kulturtriebe, die als Hellenismus seit ALEXANDER aufgingen, jenes farbenprächtige Gemisch aus Okzident und Orient mit seiner internationalen Weitherzigkeit gab dieser Naturbetrachtung Leben und Seele.

Soweit über den Natursinn.

Aber kehren wir zu den Anfängen griechischen Fühlens und Denkens zurück und zur ersten Philosophie.

Die homerische Epenwelt mit ihrer hellleuchtenden Phantasiekraft und Freiheit, HESIOD und PHEREKYDES mit ihren Theogonien und Kosmologien, Orphische und eleusinische Mysterien und Gedanken über Seelenwanderung traten auf den Plan. Das war eine religiöse Zeit. Sie hatte ihre Reaktion in den durchaus weltlichen Lebenswerten und ethischen Überlegungen des Zeitalters der sogenannten sieben Weisen. (THALES, BIAS, PITTAKUS, SOLON, KLEOBOLUS, MYSON, CHILON, ANACHARSIS, PERIANDER.)

Wie eine aufsteigende Morgensonne glüht das neue Sittliche, das an dieser Epoche beteiligt war, und alles das, was zur Persönlichkeit zusammenfügt und verfestigt, zur Geschlossenheit und Freiheit, zum Denken über das Problem des

¹⁾ Ebenda S. 22.

Menschen wurde damals geboren, in der Dichtung und undogmatischen Religion sowohl, als auch in der politischen Strömung vom Königstum durch Oligarchie und Tyrannis zur Republik. Vielleicht haben auch ägyptische und babylonische Gedanken mitgewirkt, besonders in der Mitte des VII. Jahrhunderts, als die Bekanntmachung mit Ägypten einen neuen Gesichtskreis gegeben, gewiß aber in praktischer Naturwissenschaft und Technologie. So ist babylonische Mathematik und Astronomie überhaupt grundlegend geworden. Doch davon später.

Das war die Zeit der Vorbereitung der griechischen Philosophie, ein Denkleben, das in der Natur aber noch immerhin sinnlich-geistige, chaotische Wesen sah, polytheistische Kräfte und überzeitliche Offenbarungen, also ähnliches, das uns schon bei den Orientalen als Polydämonismus begegnete. Auch ein intolerantes Priestertum (Delphi) mit Kultusweisheit dürfte für Anpreisung und Kodifizierung allerdings lokaler Gottheiten gesorgt haben, unbeschadet des im allgemeinen doch undogmatischen Denkens. Was eine große Zukunft als ein ewig lebendiges übernehmen sollte, ist aber nicht gestorben, noch verwischt worden. So balancieren sich zwei verschiedene Welten: die alte stark priesterlich nuancierte Religion der zauberkräftigen Dämonen und Götter — und — das neue ethische und allmählich wissenschaftlich werdende Ideal.

Dieser tiefgehende Gegensatz hat die spätere Glanzzeit mitbegründen helfen, indem das Ideal Sieger blieb mit all den hochfliegenden Zielen und Wünschen, das Ideal vom denkenden Geist des Menschen, von seinen Trieben und Bedürfnissen — der Nährboden der Wissenschaft. Und das waren dann die Fragen, die aus jener durchdringenden Reduktion hervorgegangen sind: Wie kommt die Außenwelt zustande? Was ist der Außenwelt Bestimmung? Was ist mein Geist? und welche Werte kommen ihm zu? Es war ein „Staunen“ über die umgebende Natur, über ihr Insdaseintreten und ihre Vernichtung. Der Anfang und das Sterben beherrschte Empfindung, Gefühl und Urteil. Da kommen auch schon die ersten Philosophen aus Ionien mit aufklärerischen Lehren über Sein und

Nichtsein der Dinge. Sie waren mehr materialistisch, realistisch, diese Männer waren die Physiologen. Und doch empfanden sie wie Dichter. Kosmozentrisch interessiert, setzten sie die Erforschung der Dinge als Ziel. Es war die Zeit der gewaltigen objektiven Systeme der Philosophie von der Natur, der Philosophie, die alles aussprechen sollte, was in dieser lag, in ihrem Wesen und Urgrund, ihrem Anfang und ihrem Ende — aber das nicht allein — auch die Natur des Stoffes, seine Wandlungen, Verschiebungen, Ordnungen und Anlagen, sein gegenseitiger Austausch und qualitativer Umsatz wird zu erwägen versucht. Es ist ein Ringen nach neuen Ausdrucksformen des an der Natur Erlebten. Immer und immer wieder fragt man in dieser Denkepoche: Was ist der erste Ursprung gewesen? Er wurde damals beseelt gedacht. Seinem wesentlichen Inhalt nach war das also Pantheismus, der früheste europäische Pantheismus überhaupt. THALES von Milet (um 624—548 v. Chr.) steht — nach üblicher Darstellung — am Anfang der wissenschaftlichen Philosophie. Die Voraussetzungen seiner Wirklichkeitstheorie und die Antwort auf die mythologischen Fragen in jener Zeit waren: 1. die Erforschung eines allgemeinen Woher der Wirklichkeit als Einheit, 2. dann im begrenzteren Sinne der Hylozoismus, d. h. unmittelbare Einheit von Materie und Leben (Urgrund = Stoff). Nun fragt es sich, was war für THALES der Urgrund, der Stoff? Die Antwort ist: das Wasser. Wenigstens nach der Ansicht des aristotelischen Berichtes. Schon HOMER singt vom Okeanos als Quelle aller Dinge. Für THALES ist — nach der Überlieferung des ARISTOTELES — Wasser eine Art lebendiges Urprinzip der Wirklichkeit, der ursprüngliche Stoff. Also etwas Sinnliches. Aus Wasser ist alles hervorgegangen und in dieses kehrt alles zurück. Die Erde ist flach und schwimmt am Okeanos. — So konnte nur ein Philosoph reden, einer, der einer Theorie nachzugehen anfängt, nicht ein Dichter allein. Wenn auch fast alle der großen Denker über die Natur in jener vorsokratischen Epoche mehr oder weniger Poeten waren. Gewiß aber stand für THALES — wie vor kurzem von E. C. H. PEITHMANN nachgewiesen wurde — die Frage „Woher kommen die Dinge“?

über der „Prinzipien“-Frage, demzufolge Vorstellungen vom „Ins Dasein kommen“ und „Aus dem Dasein verschwinden“. Die übliche, dem ARISTOTELES nachgeredete Auffassung, schon THALES und die Milesier (ANAXIMANDER, ANAXIMENES) hätten die Idee von der unzerstörbaren Substanz — die Lehre von der *ἕλη* — widerspruchlos und klar vertreten, ist immerhin mit großer Vorsicht aufzunehmen. Neuerdings hat PEITHMANN gezeigt, daß diese Vorstellung nur ganz allmählich in der vorsokratischen Naturphilosophie durchbrach. HERAKLIT erst beginnt das Problem zu berühren, genauer dann PARMENIDES und in immer klarerer Herausarbeitung ANAXAGORAS, DIOGENES von Appolonia und endlich DEMOKRIT. Man darf nämlich nie vergessen, daß ARISTOTELES die Vorsokratiker mit den Farben seiner naturphilosophischen Palette gemalt hat, mit seiner Prinzipienvorstellung und Elementarlehre. Doch dies nur nebenbei. Das eine ist aber sicher, daß frühzeitig neben die ältesten Fragen — „Was ist der Urgrund und das Schicksal und die Bestimmung der Welt und der Dinge, die darinnen sind? Gibt es ein Nichtsein der Dinge? Ist diese Welt immer gewesen, oder hat sie einen Anfang gehabt?“ — naturwissenschaftliche Interessen traten, Gedanken, die sich auf Bewegtes und Körperliches, Entstehen und Vergehen, Zunahme und Abnahme, Verwandlung und Ortsveränderung bezogen.

ANAXIMANDER VON MILET (um 611—547), der leuchtende Stern unter den ersten Naturphilosophen, fußt als ionischer Physiker (Physiologe) auf ähnlicher Grundtendenz der Forschung. Also auch wieder eine Art allgemeines Prinzip der Wirklichkeit als Einheit, Hylozoismus, also unmittelbare Einheit von Materie und Leben, Urgrundstoff. ANAXIMANDER sagt: „Woraus die Dinge entstehen, in eben dasselbe müssen sie auch vergehen, wie es der Billigkeit gemäß ist; denn sie müssen Buße und Strafe einander geben, um der Ungerechtigkeit willen nach der Ordnung der Zeit.“ Was ist also für ihn der Urgrund, etwa Prinzip oder wie er es nennt *ἀρχή*? Es ist die unsterbliche und unvergängliche, beseelte Unbegrenztheit, mit ihrer unendlichen Fülle von Eventualitäten und Variationen, das Unbegrenzte: das *ἄπειρον*. Ein unendlich leerer Raum! Dieser sei

aber auch ein der Qualität nach unbestimmter „Stoff“, nicht Mischung, kein Mittelding zwischen Luft und Wasser. Aus einem Flüssigen ist die Erde entstanden und aus dem Feucht-Warmen das Lebende. In der Auffassung des werdenden Lebens finden wir bei ANAXIMANDER Anklänge an die moderne Deszendenztheorie und Darwinismus: aus Tieren und zwar Fischen seien die Menschen entstanden und wie sie auch aus dem Meer und dem Schlamm. Aber Fischgestalt gilt hier als äußere Gestalt, nicht als Typus, so daß es mehr ein Zustand ist, der an die Schmetterlingspuppe oder die Schildkröte erinnert. Aber aus dem Unendlichen ging erst dann alles in seinen Differenzierungen hervor, Warmes und Kaltes, Erde, Luft und Feuerkreis. Die Erde ist eine Scheibe, sie verharre in ihrer Lage, da sie in der Mitte schwebt und von allen Stellen des Weltallumkreises gleichweit entfernt ist. (Wer denkt da nicht an die Zentrifugalkraft!) — Auch das ist Pantheismus wie bei THALES.

ANAXIMENES von Milet (um 588—524) nimmt die Luft als den Urgrund an, denn „wie unsere Seele, die Luft ist, uns zusammenhält, so umfaßt Hauch und Luft das Weltall“. Verdichtung (*πύκνωσις*) und Verdünnung (*μείνωσις*) — ein bereits moderner Gedanke — zeugen Feuer, Wind, Wolken, Wasser und Erde. Die Erde ist eine Platte in Zylinderform, die von der Luft getragen wird. Soviel über die führenden Ionier. Erwähnen will ich als verwandte Denker: HIPPO von Samos (Urgrund = das Feuchte), IDEÄUS von Himera und in gewisser Beziehung DIOGENES von Appollonia. Dieser — allerdings viel jünger als ANAXIMANDER — ist akuter Monist. Die Luft sei der Ursprung des Lebens, ein Geistiges mit Vernunft und Wissen. Ja, DIOGENES kündigt unzweifelhaft den stark empedokleisch und heraklitisch gefärbten Gedanken, „daß alle Dinge eins sind“ und daß „Alles was ist (*πάντα τὰ ἔόντα*) sich aus einer Substanz herausbildet und wandelt, somit „Alles dasselbe ist.“¹⁾

¹⁾ Wesentlich anders, wie gesagt, faßt E. C. H. PEITHMANN (Archiv f. Gesch. der Philosophie. 1902. N. F., VIII. Bd., H. 2 und 3) diese ganze Partie der ältesten Form der griechischen Philosophie und ihre ersten Entwicklungstendenzen auf, indem er immer betont, daß die Lehre von der *ύλη* ans Ende

Aber das allgemeine Prinzip der Wirklichkeit als Einheit fand noch andere Erklärungen und begriffliche Ausdrucksformen, und nicht bloß „Stoff“, ein „Stoffliches“ sah man als Urgrund,

des philosophischen Werdeganges, aber nicht an den Anfang gehört. PEITHMANN'S beweiskräftige und textkritische Gründe haben wir oben angedeutet. Um aber diese Wertungen zusammenzufassen: Im Anfange der griechischen Philosophie (Milesier) war die naive Idee lebendig, daß die in Erscheinung tretenden Dinge aus nichts geschaffen werden, daß sie einige Zeit im Dasein „sind“ und daß sie dann letztlich wieder der Vernichtung in ein Nichts anheimfallen. „Während eines unendlichen Zeitraums „sind sie nicht“, dann kommen sie ins Dasein und „sind“ vorübergehend, um endlich wieder für alle Ewigkeit „nicht zu sein“. Woher kommen sie? Aus dem Nichts! Wohin gehen sie wieder? Ins Nichts! Bevor sie „sind“ und nachdem sie gewesen sind, sind sie einfach „nichts“. ANAXIMANDER und ANAXIMENES, die nach einstimmiger Überlieferung die Theorie vom „Entstehen und Vergehen“ der Dinge vertraten, sagten freilich, die Dinge kommen aus dem *ἄπειρον* oder der „Luft“, statt aus dem Nichts. Aber es ist höchst wahrscheinlich, daß die ersten Philosophen dieselbe naive Anschauung vertraten, wie jedes Kind in unserer Zeit, daß nämlich „Luft“ so viel ist wie gar nichts und daß der „unendliche Raum“, oder „das Blaue“ absolut leer ist. Wenn jene Männer also behaupten, die Welt und alle Einzelwesen entwickeln sich aus „dem unendlichen Raum“ oder der „Luft“, so meinten sie damit, sie entstehen aus dem Nichts und sie vergehen wieder ins Nichts. Das „Nichtsein“ ist in dieser Philosophie in der That von größerer Bedeutung als das Sein, dieses ist nur von kurzem und vorübergehendem Bestande, während jenes die Ewigkeit ausfüllt. Aber das „Sein“ eines Dinges ist nur ein abnormaler Zustand. Jedes Ding muß zurückkehren ins „Nichtsein“ *κατὰ τὸ χρεῖον* mit einer sittlichen Notwendigkeit. Jedes Ding, das „ist“, hat sich mit seinem Blute dem Nichtsein verschrieben und muß zu seinem Dienstherrn zurück, wie ein Sklave, der entronnen ist. Dies ist daher die Philosophie des „Nichtseins“. Sie erkennt zwei verschiedene Existenzformen an, eine positive, das Sein, und eine negative, das Nichtsein. Dieses erste Auftreten des philosophischen Denkens ist, wie wir sehen, äußerst naiv. Es ist die Vorstellung eines Kindes. Sie hat keine Ahnung von einer Substanz, aus der die Dinge zusammengesetzt sind und in die sie sich wieder auflösen; keine Ahnung von der Tatsache, daß die Pflanze, die wächst und an Größe zunimmt, einfach Stoff aus der Erde zieht und aus der Luft einatmet, um diesen als Baumaterial in ihrem Innern niederzulegen.“ — Diese Theorie vom „Nichtsein“ fand dann erstmalig in HERAKLIT den gewaltigsten Gegner, indem er „Nichtsein“ und „Sein“ für identisch erklärte. Beide hätten dieselben Grundlagen und das sogenannte Nichtsein ist nur eine andere Form von „Sein“.

sondern auch die „Form“ sollte hierfür neue Inhalte und Mafse bieten. Urgrund = Form, unleugbar ein Gedanke, der auch auf die Naturforschung befruchtend wirken mußte, insbesondere auf Physik und Astronomie und ganz besonders auf die Mathematik. Er wurde in den Kreisen der aristokratisch gesinnten Pythagoräer zu ästhetischer Mystik, zu einem vollblühenden Hymnus an den Kosmos und die Harmonie, an die Ordnung und an das Schöne derselben. PYTHAGORAS von Samos, jünger als ANAXIMANDER (und zwar um 580—500), gilt als Ahne jener Gesinnungsgemeinschaft, jener eigentlich dorischen Stadtstaaten und interpolitischen Verbrüderung. PHILOLAOS, der Zeitgenosse des SOKRATES (470—399), war ihr erster Wegbereiter und Literat. Form, Zahl, Gedanke, das Quantitative und mathematisch Gesetzmäßige — das ist das Wesen der Wirklichkeit, das Universum ist quantitativ also gesetzmäßig. Die Dinge sind Zahl. Sie ist der Ausdruck innerer sittlicher Situationen und das Bild für Leben und Schicksale der Menschen, für Sitte und Tugend, für: Tapferkeit, Frömmigkeit, Gerechtigkeit, Weisheit und Besonnenheit (*ἀνδρεία, ὁσιότης, δικαιοσύνη, σοφία, σωφροσύνη*). Gerade PHILOLAOS zeigt strenge logische Forschung und ethische Lebensführungen, Metaphysik der Zahlenlehre, Leben und Empfindung, er sagt, daß alles doch nur Zahl ist, eine Harmonie von Gegensätzen, von Geraden und Ungeraden, von Unbegrenzten und Begrenzten, von Weiblichen und Männlichen. 10 ist heilig, 3 ist Anfang, Mitte und Ende! Also ein Symbolum des Alls. 4 bedeutet das Heiligste, denn es besteht aus 3, 2, 1; $3 + 2 + 1 + 4$ sind aber die heilige Zehnzahl. Alle Körper sind durch Begrenzung bestimmt, „Körper ist Raumausdruck für die Zahl“. Das Wasser besteht aus Oktaedern. Verschiebung der Teilchen geht vor sich. Die Erde ist eine Kugel, sie rotiert (nach PHILOLAOS oder HIKETAS?) um ein zentrales Feuer (insbesondere von SELEUKUS [750 v. Chr.] und ARISTARCH von Samos ausgesprochen), um einen Altar des Universums, um ein Zentrum, aber in der ewigen Sphärenharmonie und in der Harmonie, in der Einheit der Gegensätze. Selten haben sich Gesetz und Ästhetik so eng verbrüdert und aus streng begrifflichen Phantasien und theoretischer Musik zu

Leben umgesetzt, in dem Naturwissenschaft sowohl ruhte, als Ethik und Politik. Überhaupt galten die akustischen Erfahrungen über Schwingungsverhältnisse, die man am Monochord gemacht hatte, als Richtung in der Astronomie und Physik, man verglich die bestimmten Maßverhältnisse und Zahlenverhältnisse der Saite mit der Harmonie der Töne und wußte so eine feste Brücke zu schlagen zur Harmonie der Welt, die doch durch Zahlen bestimmt ist. — Was also die Pythagoräer (ich nenne noch EURYTUS, KLEINIAS, OKELLUS, LUKANUS, EKPHANTUS von Syrakus, HIKETAS und SELEUKUS) methodisch charakterisiert, ist eigentlich doch wieder die Deduktion, die Ableitung des Besonderen aus dem Allgemeinen, ein Denkweg vom Abstrakten zum Konkreten. Und dann der feine exaktwissenschaftlich geradezu moderne Zug: die quantitative Beziehung in Dingen zu sehen, d. h. Auflösung des Quantitativen der Natur in quantitative Beziehungen.

Die griechischen Naturforscher und Denker, die wir eben besprochen haben, nahmen teils „Stoff“ (= Wasser, Luft, das Unbegrenzte, Feuchtes), teils „Form“ (Pythagoräer) als Urgrund der Wirklichkeit an. Die ersteren aber vertreten vor allem auch ein unbezügliches Entstehen und Vergehen. Beiden, Stoff und Form, werden wir dann immer wieder in der Geschichte des menschlichen Geistes begegnen. — Wir versuchen aber nunmehr auch solche Denker kennen zu lernen, die „permanente Bewegung“ (= Werden), und das „Seiende“ (= Eins und All) als Urgrund setzen. Das ist der seltsame Geist HERAKLIT und die Schule der Eleaten. Dann aber auch Männer, die nicht mehr das allgemeine Prinzip der Wirklichkeit als Einheit denken, sondern ein allgemeines Prinzip der Wirklichkeit als Vielheit. Das sind EMPEDOKLES, ANAXAGORAS, die Atomisten LEUKIPP und DEMOKRIT.

Wir sagten, HERAKLIT (der Dunkle von Ephesus, 535—475 etwa, jünger als PYTHAGORAS) sah in der permanenten Bewegung, im Werden den Urgrund. Er war eigentlich der erste, der das „Prinzip“ mit dem Gedanken von der Unzerstörbarkeit des Universums philosophisch zusammenbringt und die Theorie vom „Nichtsein“ rücksichtslos bekämpft. Das Nichtsein ist nur eine

andere Form des Seins, denn alle Dinge sind eins und dasselbe und das Ganze bleibt unveränderlich, ewig. Die beständige Abwandlung, das *πάντα ῥεῖ* (alles fließt) ist der Kreislauf des Lebens, wie überhaupt Betätigung und Wechsel, denn Erzeugung und Vergehen sind ewig, und das ätherische Feuer, die Flamme das substantielle Grundelement aller Dinge. HERAKLIT, jener geheimnisvolle und doch so lebendige Denker über die Phänomene des Werdens in der Natur, der in seiner aphoristischen Eigenart an NIETZSCHE gemahnt, HERAKLIT, in dem parsische Ideen vom äthergleichen Feuer und dessen Allmacht so seltsam anklängen — wenn auch metaphysisch zur „Energie“ abgeklärt — jener Prophet, auf dem dann die Stoa, die philonische Philosophie und der Alexandrinismus ihre wunderlichen Systeme errichtet haben — er ist der erste Naturforscher, dem der Begriff des „Gesetzes“, der inneren Notwendigkeit und ursächlichen Verknüpfung klarer wird. Wo Natur ist, wo Wirklichkeit ist, da ist auch Gesetz und Werden! Aber das Urfeuer ist dann eigentlich göttlicher Geist, Vernunft, Verstand, Harmonie, Gerechtigkeit und Logos, d. h. das „Wort, nach dem alles geschieht, das allem gemeinsam ist“, und daher auch das Gesetz, das Urgesetz, „von dem sich alle menschlichen Gesetze nähren“. Denn der „Mensch mit seinem Willen und den Schöpfungen seines Willens in Staat und Recht unterbricht nicht die Verkettung und Notwendigkeit des Naturzusammenhanges; er ist mitsamt seinem Willen in diese Verkettung eingeschlossen“. ¹⁾ — Also das „Feuer“ setzt alles um. Nichts ist, alles wird, nichts Beharrliches, denn nichts bleibt stehen: alles fließt, es ist ein ewiges Balanzieren sich vernichten wollender Kräfte. „Denn weil ein Ding stirbt, lebt das andere!“ Was uns wie ein friedliches Naturbild dünkt, ist ein Wogen von herzenshartem Kampf und fortdauernder Metamorphose — scheinbar nur für die trügerische Sinneswahrnehmung ist die feststehende Substanz, aber ewig der wechselvolle Umsatz von Feuer zur Luft, zum Wasser und letztlich zur Erde. Das ist der Prozeß der

¹⁾ ALOIS RIEHL, „Zur Einführung in die Philosophie der Gegenwart.“ Leipzig 1903. S. 13.

Verdichtung, der Weg nach unten. Identisch mit ihm der Weg nach oben von Erde zu Wasser, zur Luft und wieder zum Feuer. Also eine Dreiheit von Elementen. Gott ist Alles. Wo immer wir Tag und Nacht, Sommer und Winter sich wandeln gesehen haben, so war es Gott, er war das Segnende und Zerstörende, das, was wie goldene Sonnenfunken über glückliche Menschen fällt und wieder habgierig zerbricht. Krieg und Friede, Hunger, Satttheit und die ganze kunterbunte Welt — es ist alles Gott. Das Ganze, das Ewige, das Eine ist wie der eilende Strom. Nicht zweimal kann man in demselben baden. Das Sichtbare des Ganzen wechselt immer und immer, fort-dauernd ist der Wechsel. Aber das sich Trennende will wieder zusammen, indem der Gegensatz und der Streit Harmonie werden. Leben und Tod, Wachen und Schlafen, Jung und Alt sind dasselbe. Er ist eine Harmonie des Ganzen, Nur die Daseinsformen wechseln. „Aus Allem wird Eins und aus Einem wird Alles!“ Es ist im Ablauf des Lebens und der Tätigkeit ein fortwährender Widerspruch, und mit Recht, denn immer im gleichen Zustande zu verharren wäre Qual und Last. Zerstören und Werden — so spult es sich ab. Der „Bogen“ (ὁ βίωξ) hat die gleichen Buchstaben wie das „Leben“ (ὁ βίωξ), aber was er vollbringt ist der — Tod. Und doch ist Alles gut und schön. Ein Bild der Gegensätze ist somit das Werden, alles ist gleich und doch wieder ungleich. LASSALLE nannte es sehr feinsinnig das logische Gedankengesetz von der Identität des Gegensatzes.

Was — um nochmals darauf zurückzukommen — HERAKLIT in der Geschichte der Naturbetrachtung¹⁾ so groß macht,

¹⁾ Neue Gesichtspunkte erhält das Weltbild HERAKLITS nach E. CHR. H. PEITHMANN'S vortrefflicher Untersuchung „Die Naturphilosophie vor SOKRATES“ (Archiv f. Gesch. der Philosophie. 1902. N. F., VIII. Bd., H. 2 und 3): . . . „Daß alle Gegensätze in der Welt sich ausgleichen, daß alle Dinge ein und dasselbe sind, nämlich ein verschiedenes Auflodern desselben Feuers: dies zu erkennen ist wahre Weisheit. Daß diese Welt eins ist und daß es nie eine Zeit gab, in der sie nicht existierte und daß sie für alle Zukunft fortleben wird als ein immerlebendes Feuer, das sich kundtut in verschiedenen aufeinanderfolgenden Flammen: das ist der Grundgedanke des HERAKLIT. (S. 250.)

ist das, daß er der erste ist, der ein Gesetz sieht, ein göttliches Urgesetz und eine rythmische Abfolge, also dann auch eine Unterordnung unter diese. Tod und Leben sind keine Gegensätze, Sein und Nichtsein sind dasselbe. Aber der Prozeß des Werdens muß immer als ein vernünftiger aufgefaßt werden, denn „HERAKLIT war es, der den Gedanken des in der Welt wirkenden und von der Welt nicht zu trennenden ‚Logos‘ zuerst in die Philosophie eingeführt hat, einen Gedanken, der von außerordentlicher Tragweite in der Geschichte der Philosophie gewesen ist“.¹⁾

Wir nannten dann die Eleaten. Das Seiende und seine permanente Einheit legte man in den Urgrund. Sie erinnern etwas in ihrer Methode an die Pythagoräer. Vielheit, Veränderung, Werden und Vergehen, Bewegung gibt es nicht, das ist Täuschung und Trugbild. So sagt XENOPHANES von Kolophon (ca. 576—480), der erste Metaphysiker, der große Pantheist und rationalistische Kritiker, daß nur das Eine die allwaltende Gottheit ist, daß nichts geworden ist, denn was entsteht, geht auch wieder unter. Das Eine ist ohne Bewegung und Variation. PARMENIDES von Elea (geb. um 544), ebenfalls rationalistischer Kritiker, aber auch transzendentaler Idealist, sagt aber dann: Das Sein ist, das Nichtsein ist nicht, jedes Werden und jede Bewegung ist ausgeschlossen. Das, was ist, kann nie aufhören, zu sein. Es gibt keine Vielheit, keinen leeren Raum, kein Vergehen, aber Denken ist mit dem Sein ein und dasselbe. Jedem Subjekt entspricht immer ein Objekt. Ein Nichtseiendes ist überhaupt denkunmöglich. Kurz, das Sein hat schon in unserem Denken eine Gewähr, einen Bürgen, der das zusichert. Ja, diese unzerstörbare Ureinheit ist dann weiter ein „unbewegliches Ganze“ und begrenzt, sie ähnelt einer ewigen Kugel. — Also was uns als das Wesentlichste bei den Eleaten dünkt, ist jener große und kühne Sprung zur Kritik, und zwar einer Kritik der erscheinenden Sinnenwelt. Die Naturbetrachtung ist zugleich kritisches

¹⁾ UEBERWEG-HEINZE, „Grundriss der Geschichte der Philosophie des Altertums.“ (I. Bd.) Berlin 1894. S. 53.

Empfinden und Wahrnehmen der uns umgebenden Erscheinung: Nur das hat unveränderliche Existenz, was „ist“ und es hört nie auf „zu sein“. Was aber nicht ist kann niemals ins Dasein treten. Eines nur „ist“, — unsere Welt. . . . Hieraus schon ersieht man, wie PARMENIDES die heraklitische Gleichheit von Sein und Nichtsein verwirft und vielmehr betont, daß das Sein das Nichtsein ausschließen muß, und das Nichtsein das Sein. Dann kam noch ZENO von Elea dazu (geb. 519) mit seiner damals erstmalig in der Wissenschaft auftretenden dialektischen Methode und kritischen Zerbröckelung des Sinnesscheins. Auch er hat Anteil an großen naturphilosophischen Gedanken. Bereits mehr physikalisch, ahnt er etwas wie „Atome“, und mit Interesse liest man auch heute noch seine Beweisführung gegen Vielheit und Bewegung. Z. B. die berühmten Thesen über die Unbeweglichkeit der Dinge: „1. Die Bewegung kann nicht beginnen, weil der Körper nicht an einen anderen Ort gelangen kann, ohne zuvor eine unbegrenzte Zahl von Zwischenorten durchlaufen zu haben. 2. Achilleus kann die Schildkröte nicht einholen, weil dieselbe immer, so oft er an ihren bisherigen Ort gelangt ist, diesen schon wieder verlassen hat. 3. Der fliegende Pfeil ruht; denn er ist in jedem Moment nur an Einem Orte. 4. Der halbe Zeitabschnitt ist gleich dem ganzen; denn der nämliche Punkt durchläuft mit der nämlichen Geschwindigkeit einen gleichen Weg (wenn nämlich derselbe das eine Mal an einem Ruhenden, das andere Mal an einem Bewegten gemessen wird), das eine Mal in dem halben Zeitabschnitt, das andere Mal in dem ganzen.“¹⁾ Letztlich nennen wir noch MELISSUS von Samos (ca. 442), der durch einen direkten Beweisgang die eleatischen Gedanken zu stützen versucht und das ewige, allein Seiende, die Ureinheit vorzugsweise in die substantielle Stetigkeit bzw. ununterbrochene Fortdauer legt. Das Begriffliche tritt dem gegenüber zurück.

Das allgemeine Prinzip der Wirklichkeit als Vielheit vertritt vor allem EMPEDOKLES VON AGRIGENT (495—435), ein gewaltiger Denker und Arzt, der Vater der Rhetorik und ein phantasie-

¹⁾ UEBERWEG-HEINZE, ebenda S. 78.

kräftiger Dichter der Natur. Tiefe Philosophie und der Hauch des griechischen Künstlers gleiten da durcheinander. Daß es für die Welt als Ganzes keine Zunahme und Abnahme gebe, keinen leeren Raum, waren an EMPEDOKLES Vorstellungen, die eleatisch gefärbt sind. Mischung und Bewegung ist alles, nicht Wachstum. Die Materie, als das Ganze, ist unzerstörbar, in ihr wirken diese Mischung und Trennung, diese Anziehung und Abstofsung als Liebe (*φιλότης, στοργή, Ἀφροδίτη*) und Haß (*Νείκος*), also wie ein Gutes und Böses. Aber immer bleiben die ewigen vier Urstoffe, die vier Elemente oder Wurzeln (*τέσσαρα τῶν πάντων ῥιζώματα*), welche qualitativ verschieden und unendlich teilbar sind: Feuer (*πῦρ, ἠλεκτρον, Ζεὺς, ἀργήεις*), Luft (*αἰθήρ, οὐρανός*), Wasser (*ὔδωρ, πόντος, ὄμβρος, θάλασσα*), und Erde (*γῆ, χθών*). Diese setzen und setzten alles zusammen, das Vergangene, Zukünftige und Gegenwärtige. Sie haben periodisch einen doppelten Lauf, d. h. sie werden einerseits als Ganzes zusammengeworfen und gemischt, andererseits trennen sie sich wieder. Natürlich in verschiedenen Epochen. Dementsprechend geht in der einen aus Feuer, Luft, Wasser und Erde das Weltall hervor, in der anderen geht es in dieselben zurück, es bewegt sich in der einen und kommt in der anderen dann zur Ruhe. Die Elemente eilen zusammen, wenn in ihnen die vereinigende Gewalt der Liebe lebendig ist, sie eilen auseinander, wenn der Haß sie trennt. In dem einen Falle sind sie „Eins“, in dem anderen die „Vier“. Entwicklungen, die sich immer wieder im Kreislaufe abwechseln. Aber die Bildung des Weltalls aus den vier Elementen und nicht minder seine Auflösung in sie, beide Epochen bringen für kurze Zeit sterbliche Dinge hervor.

Aus der Mischung und Entmischung dieser ewigen vier Elemente erklärt sich nun jeder Farbenton der Wirklichkeit, jede unscheinbare Abschattierung der Dinge, der Wesen — der Welt überhaupt, wie etwa beim Gemälde, das aus hunderten und aberhunderten teils größeren, teils unmerklich feinen Farbkombinationen sich zusammensetzt und das doch eigentlich z. B. nur vier Grundfarben zur Voraussetzung hätte. Auch hier einfache Mittel, die sich dann zu einem ästhetischen System

von Wirklichkeitswiedergabe anordnen und innerlich bedingen, zu einer Neubelebung der Außenwelt durch das künstlerisch schaffende Individuum. Bei der Mischung der vier Elemente ist die Bewegung das Schaffende. Liebe und Haß — diese für EMPEDOKLES götterverwandten Gewalten — aber wieder die zwei Quellkräfte der Bewegung. So bauen sich die Dinge auf, wie die koloristischen Töne und Schatten des Bildes. Wie eine Farbe vorherrschen und die Gesamtwirkung einer Darstellung darauf abstimmen kann, so kann es auch das prävalierende Element, die in Übermacht in einer Mischung existierende Wurzel. In dieser Hinsicht sind die „Erscheinungen“ der Natur vergänglich.

Seine Theorie von der Abstammung und Entstehung des Organischen erinnert — ähnlich wie bei ANAXIMANDER — an die Deszendenzlehre DARWINS und seiner Vorläufer. Materialist war EMPEDOKLES im Grunde nicht, da noch Kraft und Stoff einander nicht bedingen. Keineswegs sind aber „Haß“ und „Liebe“ etwa nach einem Plane wirksam, „wenigstens nach keinem anderen Plane, als nach dem der allgemeinen Trennung und Vereinigung. Die Organismen werden durch das zufällige Spiel der Elemente und Grundkräfte. Zuerst bilden sich Pflanzen, dann Tiere. Die tierischen Organe brachte die Natur zuerst einzeln hervor: Augen ohne Gesichter, Arme ohne Körper u. s. w. Dann kam im Fortschritt des Verbindungstriebes ein wirres Spiel von Körpern, bald so, bald anders zusammengefügt, zustande. Die Natur probierte gleichsam alle Kombinationen durch, bis ein lebensfähiges und endlich auch ein fortpflanzungsfähiges Geschöpf zustande kam. Sobald dies vorhanden ist, erhält es sich selbst, während jene früheren Bildungen untergingen, wie sie entstanden“. (F. A. LANGE.)

Es war später besonders ARISTOTELES der die empedokleische vier Elementarlehre in eine neue Beleuchtung gerückt hat und sich daher als Überträger von Gedanken erwies, die bis tief in die Renaissance hineinwirkten. Er gab dieser alten Naturbetrachtung die wesentliche Signatur. Spekulation und Sinnlichkeit haben sich darin immer wieder gefunden, nicht die der aristotelischen Zeit allein, sondern auch das naturerforschende

Empfinden und Wahrnehmen, das sich aus den buntfarbigen Mosaikplatten des Zeitalters des Synkretismus zu den neuen Zeit- und Intellektualwerten des Morgen- und Abendlandes verschob. Wenn auch vielfach mit einem neuen Sinn und der ganz anders gearteten Abzweckung. Und so hefteten sich an dieses so modulationsfähige und weitschichtige Problem nicht allein die Naturwissenschaften, sondern auch ernste Gottesgelehrsamkeit und wunderliche Hypostasierung, alchemistische Dialektik und orthodoxe Glaubenswut haben es je nach den Lichtbedingungen der Geistesgeschichte mit mehr oder weniger Kraft ihren Überzeugungen einverleibt.

Der zweite griechische Naturphilosoph — dieser jüngeren Epoche — der ein Vielheitsprinzip der Wirklichkeit gleichsetzt, ist der große Zeitgenosse der PERIKLES, PHIDIAS und SOPHOKLES, ANAXAGORAS aus Klazomenae (geb. um 500), der Monotheist und Rationalist. Wie ein zitterndes Morgenrot steigt langsam das monotheistische Ideal am Griechenhimmel herauf, ein Vorbote der Sonne, die dann auch das Wachstum und die spekulative Verinnerlichung der christlichen Erkenntnisse und Lehrmeinungen dauernd lebendig erhielt. Die Geschichte des Dogmas ist ja das Buch, zwischen dessen Seiten so viel Griechisches liegt, so vieles, das einst in vollerblühter Schönheit eine Welt von Natur und Dichten bedeutete. Die Vernünftigkeit des All — fast zagend noch hat er es ausgesprochen: immer wirksam sind Stoff und in sich ruhende und selbständige Weltvernunft (*νοῦς*) — und nicht blinde Ziellosigkeit der Bewegung! Das war ein Neues. Aus der Urmaterie ist die Welt entstanden vermöge der sondernden Kräfte dieses in sich reinen Denkenden oder *νοῦς*, aber weder „Geist“ noch „Gott“ sollte es für ANAXAGORAS sein, sondern immer nur vernünftige Kraft und Ordnung. Er ist die erste Ursache der „Absonderung“ der Dinge am Anfange der Welt, der „Absonderung“ von Kalt und Warm, Dünn und Dicht, Hell und Dunkel, Feucht und Trocken. Mischung und Entmischung bedingen das sogenannte Entstehen und Vergehen, wobei aber die Mischungsgrenze unteilbare qualitativ verschiedene Samen der Dinge (*σπέρματα πάντων χορημάτων*) sind, sogenannte Homöomeren. Aber dabei kann die „Gesamt-

heit der Dinge nicht vermehrt oder vermindert werden, immer ist ihre Größe die gleiche“. Das war bereits qualitativer Atomismus. Nichts entsteht und nichts vergeht, nichts kann geschaffen oder vernichtet werden, denn nur aus Vorhandenem und in Vorhandenes wird gemischt und aufgelöst. Die Welt war stets ein Ganzes und doch zugleich ein „Vieles“. „Jedes einzelne Ding lebt in jedem anderen und besitzt einen Teil von jedem anderen Dinge.“ Sie sind „eins im anderen“ und jedes Wesen ist in jedem anderen Wesen lebendig und trägt jedes andere Wesen mit sich herum. Klein und groß sind nicht verschieden. Tausende und abertausende kleine Welten wohnen so in der einen großen allumfassenden Welt, die alle doch „eins und zusammen“ sind. Hier liegen die Keime zur Vorstellung vom Mikrokosmos und Makrokosmos! ANAXAGORAS nimmt nur eine Epoche der Weltentwicklung an, sie hat für ihn einen Anfang aber kein Ende. Als flache Walze ruht die Erde im Zentrum der Welt, Sonne und Gestirne sind feuerglühende Steinkolosse (*μύδρος διάπυρος*); der Mond beherbergt Menschen. Auch die Pflanzen haben seelische Kräfte in sich und sind aus feuchter Erde geworden, die Lebenskeime derselben aufnahm. So auch ähnlich die Tiere.

Die physikalischen Erscheinungen mit ihrem unermeßlichen Komplex von Verbindungen und Beziehungen nahm ANAXAGORAS auch für die Vorgänge am Himmel in Anspruch. Da die Gestirne nicht fallen und zusammenprallen, muß eine zweckmäßige Macht wirksam sein, die der Schwere Fesseln anlegt, eine Kraft, welche die Rotation bedingt und die Kreisbewegung der Gestirne. Und das Trockene trennt sich dabei vom Feuchten, das Kalte vom Warmen, das Helle vom Dunklen — das sind die Auswirkungen jener ungeheueren Drehung des Weltbaues.

Aus dem Geist der eleatischen Schule heraus sind die zwei großen Apostel der mechanischen, streng kausalen Welterklärung und des eigentlichen Atomismus: LEUKIPPUS von Abdera und DEMOKRIT von Abdera (geb. 460). Sie sind Naturforscher durch und durch. Beide stehen in der Zeit des ANAXAGORAS. Was war ihr Neues? Verbindung und Trennung von Massenteilchen werden durch ihre Weltraumbewegungen hervorgerufen, die

Natur ist ein mechanisches System im Großen sowohl, als auch in den unendlich vielen Erscheinungen, man kann die Bewegungsvorstellungen rückhaltlos generalisieren, — das haben sie ausgesprochen, sie haben hingewiesen — insbesondere DEMOKRIT — auf das Volle und Leere, auf das Seiende und Nichtseiende, auf das, was wirklich „ist“. Das Volle also sind unteilbare, kleinste konstante, unveränderliche, leidlose und ewige Atome (*ἄτομον*), die nicht qualitativ verschieden sind, sondern nach Gestalt, Lage, Anordnung (*σχήμα, τάξις, θέσις = ὁυσμός, διαθιγή, τροπή*). Nur den Atomen und dem leeren Raum kommt tatsächlich (*ἔτεῳ*) Existenz zu. Alles beruht auf Konfiguration der Atome, auf Gestaltungsunterschiede derselben, alle Naturvorgänge und Lebensauswirkungen, ja auch Wahrnehmen und Denken, kurz, die Wirklichkeit überhaupt. „Aus Nichts wird Nichts; nichts, was ist, kann vernichtet werden. Alle Veränderung ist nur Verbindung und Trennung von Teilen.“ Da haben wir abermals und zwar diesmal die sonnenklare Formulierung des Substanzgesetzes durch DEMOKRIT, dem wir schon vorhin öfters begegneten, und das KANT als die oberste „Analogie der Erfahrung“ gewertet hat: „Bei allem Wechsel der Erscheinungen beharrt die Substanz, und das Quantum derselben wird in der Natur weder vermehrt noch vermindert.“ Und dann sagt DEMOKRIT: „Nichts existiert, als die Atome und der leere Raum, alles andere ist Meinung, denn auch nur in der Meinung besteht das Süße, in der Meinung das Bittere, in der Meinung das Warme, das Kalte, die Farbe, und doch ist nichts anderes als Atome und leerer Raum.“ Demnach gelten hier variable Sinneseindrücke und subjektive Wertung — eine Auffassung, die später die Sophisten klar herausarbeiten. Nur die durch die Vernunft vermittelte Erkenntnis ist untrügerisch und wahr, während alles Erkennen aus Sinneswahrnehmungen zu Irrtum und schwankender Meinung führt. „Aber nichts geschieht zufällig, sondern alles aus einem Grunde und mit Naturnotwendigkeit.“ Zufall gibt es nicht, immer nur ursächlicher Zusammenhang und die Zweckmäßigkeit, die aber nicht irgend einer vernünftigen Kraft gleichzusetzen sind. Die Einwirkung der Körper aufeinander und so auch Druck und Stofs können nur mechanisch verstanden,

können nur auf die ewige, unablässige und anfanglose Bewegung zurückgeführt werden. Und das ist die echtste Form des Materialismus. DEMOKRIT macht besonders darauf aufmerksam, daß nicht etwa *φιλότης*, *νείκος* oder irgend ein *νοῦς* in der Natur wirksam sind, also etwa weltvernünftige Kräfte, nein, eine Naturnotwendigkeit ist und war bei der Weltenbildung maßgebend gewesen, denn in ewiger Fallbewegung durch den unendlichen Raum prallen die größeren Atome — welche schneller fallen — auf die kleineren. Die Seitenbewegungen und Wirbel, die sich nun ergeben, sind der Anfang der Weltenbildung und unübersehbar viele Welten „bilden sich und vergehen wieder nebeneinander wie nacheinander“. Unsere Erde bewegte sich vor Zeiten.¹⁾ Damals war sie noch klein und leicht. Später hörte diese Bewegung auf. Und wie sind die Organismen entstanden? Auch hier begegnen wir der uralten Vorstellung, von der so viele antike Menschen ganz erfüllt zu sein schienen: die feuchte Erde und der Erdschlamm sind die Wiege des organisch Lebenden. Und soll ich noch sagen, das für DEMOKRIT die Seelenatome an den verschiedenen Stellen des menschlichen Körpers ihre verschiedenen Funktionen haben, so habe ich auch nach dieser Seite hin einen Einblick in das Naturbild des großen Materialisten zu geben versucht: es werden also Gehirn und die Funktion des Denkens, Herz und die Funktion des Zornes, Leber und Begierde zusammengebracht.

Soviel über die Atomiker LEUKIPPUS und ganz besonders DEMOKRIT. Als ihre nächsten Schüler erwähne ich ANAXARCH von Abdera und METRODORUS von Chios.

Es sind nur Andeutungen und mehr darf ich auch nicht sagen, wenn ich nicht den Rahmen unseres Themas sprengen will. Allerdings — es wäre gerade in Hinsicht auf die atomistisch-mechanische Naturwissenschaft des DEMOKRIT noch so vieles zu erwägen. Während LEUKIPPS Atomismus noch den

¹⁾ Daß aber DEMOKRIT in Astronomie und Biologie seine Atomistik unbeachtet läßt, wird oft vergessen. (Vergl. darüber W. DILTHEY's „Einführung in d. Geistesw.“ S. 214 ff.)

Geist des PARMENIDES atmet und jene starke Inklination zum Metaphysisch-Naturwissenschaftlichen aufweist, steht doch DEMOKRIT hingegen schon in der anbrechenden griechischen Aufklärung, in jener vernunftwissenschaftlichen Zeit, die auf das Menschentum und seinen Geist gerichtet war, in der gewaltigen anthropocentrisch-dialektischen Epoche der griechischen Philosophie.¹⁾ Und er ist auch ihr genialster Naturforscher. Der gesteigerte Stil der sophistischen Darstellung — eben nicht zu allerletzt auch durch die Ansicht des PROTAGORAS, dafs die subjektive Meinung nur die Außenwelt wertet, beeinflusst — der neue Vollklang ethischer Fragen vom sittlichen Ziel des Menschen und der Glückseligkeitsbestimmung (*εὐδαιμονία*) aus der bleibenden und verlässlichen Frohheit des Gemütes (*εὐθυμία, εὖεστώ*) — klingt hier bereits an. Das war also bereits der Hauch der neuen Zeit, der glücklichsten und sinnenfreudigsten, die Griechenland sah: Athen unter PERIKLES und dessen staatliche Wirksamkeit überhaupt.²⁾ Es ist der Adel einer neuen Menschheitsbildung, der nun heraufzieht, die völlig beispiellose Logik des Schönen, eine Zeit mit bisher nur traumhaft geahnten Selbstwerten. Die Schönheit und Vollkommenheit des Körperlichen! All das Große am Hellenengeist hat sich damals gefunden: die Meister der Standbilkunst, die PHIDIAS, IKTINUS, KALLIKRATES und MNESIKLES, welche Götter nach dem Bilde der Menschen erschaffen haben, die unsterblichen Schöpfer der Tragik und des Schicksals auf der Bühne, AESCHYLOS, SOPHOKLES und EURIPIDES; ARISTOPHANES, der Meister der Komik, HERODOT und THUCYDIDES, die berühmten Erzähler des Geschehenen.

Ein kurzer Rückblick ergibt, dafs bei den Naturphilosophen die Begriffe für Vergängliches und Unvergängliches das eigentliche Grundwesen ihrer Weltbetrachtung ausmachten. An diesen Punkten mündeten alle anderen Gedanken ein und an ihnen orientierten sich auch die übrigen Interessen des Geistes. Sterblich und vergänglich oder unvergänglich und ewig? —

¹⁾ Die Epoche von etwa 450—300 v. Chr.

²⁾ Also im ganzen in den Jahren 460—429 v. Chr.

alle diese Denker versuchten die Beantwortung dieser Frage auf einen abschließenden Ausdruck zu bringen. Wir sahen die Milesier THALES, ANAXIMANDER und ANAXIMENES, von denen es freilich nicht ganz sicher ist, ob sie schon einen Begriff des Unvergänglichen hatten und ob in der Tat das „Wasser“, das „Unbegrenzte“ und die „Luft“ diesem entsprechen. Bei den Pythagoräern ist die Zahl, das Quantitative das Unvergängliche. HERAKLIT sieht es im alle Gegensätze vernichtenden Feuer (Vernunft) und in der Welt überhaupt, PARMENIDES im „Einem“ und „All“, EMPEDOKLES in den vier Elementen und ihren Kräften Liebe und Haß, ANAXAGORAS in den „Dingen“ und der vernünftigen Kraft, DIOGENES in der Luft-Vernunft und letztlich DEMOKRIT in den Atomen und dem leeren Raum. Das war die Ansicht vom Unvergänglichen bei den typischen Vertretern. Was aber in die Erscheinung trat, als Sicherstreuern und Schammeln (HERAKLIT), als Mischung und Trennung der sterblichen Dinge (EMPEDOKLES), als Mischung, Aussonderung, Verbindung und Trennung (ANAXAGORAS), als Veränderung (DIOGENES) und Gestalt, Anordnung, Lage-Zustand, Stimmung (DEMOKRIT) — alles das war entsprechend der Ansicht vom Unvergänglichen, vergänglich.¹⁾

An einen seltsamen Mann, der als Naturforscher und insbesondere als Arzt hochbedeutsam ist, möchte ich hier nicht gern vorübergehen: an HIPPOKRATES DEM GROSSEN.²⁾ Er ist ein Zeitgenosse des DEMOKRIT und steht daher auch im Hochsommer des Hellenentums. An dieser Stelle gleich einige Worte.

Die hippokratische Lehre erhält durch zwei Voraussetzungen ihre Signatur, einerseits durch die Annahme der belebten Materie, andererseits durch methodische Unterscheidung der Krankheiten nach ihren Merkmalen. Eine umfassende Biologie ist darum bei HIPPOKRATES das Wesen. Die Körper setzen sich aus Elementen (Urstoffe) zusammen, aus Luft, Erde, Wasser und Feuer, entsprechend den Qualitäten Kalt,

¹⁾ Vergl. in PEITHMANN'S Arbeit (S. 339 und 340) die Zusammenfassungen.

²⁾ Um 460—450 v. Chr. auf Kos (Stanko) geboren, und zwar als Abkömmling der berühmten Asklepiadenfamilie.

Trocken, Feucht und Warm. Wirksame Ursache und verbindendes Mittel ist immer das ätherische Feuer, welches gleichsam als ein Lebensgeist zu verstehen ist. Mit tausenden Brücken und Traversen verklammert er das Universum, all seine Verbindungen und unübersehbaren Beziehungen. Das ist also das sogenannte *πνεῦμα*, das im Herzen als *ἐμφυτὸν θεομόν* wohnt. Alle Adern des Körpers werden von ihm erfüllt und die richtige Mischung der Flüssigkeiten daselbst geht nur auf ihn zurück. Überhaupt sind diese „Säfte“ ein Wesentliches, denn so wie es vier Elemente gibt bezw. vier Qualitäten, so auch vier Humores oder Kardinalsäfte: Blut, Schleim, gelbe und schwarze Galle. Und zwar war das Herz die Quelle des Blutes. Letzteres war das Warme, Schleim repräsentierte die kalte Qualität, die gelbe Galle, getrennt von der Leber, die trockene Qualität, und endlich die schwarze Galle, die von der Milz in den Magen kommt, die feuchte (Wasser). Gedanken, die später auch GALEN übernommen hat. Also nur dann ist der Mensch gesund, wenn diese vier Humores richtig und gleichmäÙig gemischt sind, wenn keiner ein Element im Übermaß in sich trägt. Das ist daher der Zustand der *ᾠρεσις* oder *εὐκρασία*, trifft das nicht zu, was eben vorausgesetzt wurde, d. h. ist das Gleichgewicht in der Mischung gestört, so ist es der Zustand der Krankheit, der *δυσκρασία*. Das als roher Grundriß. Immer bricht bei Hippokrates das Streben durch, Philosophie und Heilkunde einander näherzubringen und nicht nach dürrer und stumpfen Vorschriften des ärztlichen Handwerkers vorzugehen, nicht nach dialektischen Ausdrucksformen zu haschen, sondern das fest zu fassen, das dem tausendfältigen lebenden Werden, Ausgleichen und Anpassen einen naturwissenschaftlichen Sinn gibt. Das ist der Adel und die Feinheit seines Systems und insbesondere auch seiner ärztlichen Ethik. „Alle Wissenszweige — sagt er — welche mit Gewinnsucht und unehrenhaftem Wesen nichts zu tun haben, sind schön, falls irgend eine technische Methode mit ihnen arbeitet; andernfalls werden sie mit gutem Grunde verachtet. . . . Daher muß man, wenn man jedes einzelne der vorgenannten Dinge sich aneignen will, Philosophie in die Medizin und Medizin in die Philosophie

hineintragen; denn ein Arzt, der zugleich Philosoph ist, steht den Göttern gleich. Ist ja doch kein großer Unterschied zwischen beiden, weil die Eigenschaften der Philosophie auch sämtlich in der Medizin enthalten sind: Uneigennützigkeit, Rücksichtnahme, Schamhaftigkeit, würdevolles Wesen, Achtung, Urteil, Ruhe, Entschiedenheit, Reinlichkeit, Sprechen in Sentenzen, Kenntnis des zum Leben Nützlichen und Notwendigen, Abscheu vor Schlechtigkeit, Freisein von Aberglauben, göttliche Ergebenheit . . . denn sie besitzen das, was sie besitzen, lediglich um die Üppigkeit, das Handwerksmäßige, die unersättliche Habsucht, die Begierde, die Raublust und die Schamlosigkeit erkennen zu lassen.“

Nur kurz darf ich mich über die Sophistik fassen. Sophisten — was heißt das? Wollte man sie schulmäßig zeichnen, ihre Lehre und ihr Wesen, man müßte sagen, sie sind der Übergang zu einer mehr subjektiven Vernunftwissenschaft, zu Individualismus und Skepsis, zur Kritik und Zertrümmerung der — kosmologischen Philosophie. Wir haben gesehen, daß bereits DEMOKRIT sophistischen Geist geatmet hat. So redet PROTAGORAS (480—410) einen sensualistischen Subjektivismus („Der Mensch ist das Maß aller Dinge“) auf Grund des heraklitischen „Werdens“, und GORGIAS aus Leontini, der Rhetor und Nihilist in didaktischer Kunstweisheit vom Standort der Eleatik: „Es ist nichts; wenn aber etwas wäre, so würde es unerkennbar sein; wenn auch etwas wäre und dieses erkennbar wäre, so wäre doch die Erkenntnis nicht mittelbar an andere.“ Aber gerade die Sophisten waren Dichter, gerade sie, die PROTAGORAS, GORGIAS, HIPPIAS, PRODIKUS waren Lyriker der Prosa, so GORGIAS, „der mit den Lyrikern, im Epitaphios mit SIMONIDES, im Helenalob mit STESICHOROS wetteifern will, und HIPPIAS, der Didaktiker der Willkür, und der haarspaltende Pessimist PRODIKUS von der Insel der Elegiker und Musiker, wo, wie es heißt, die bekränzten Greise sich lachend den Tod zutranken, — das sind sie, die sophistischen Meister: die philosophischen Virtuosen, die großen Spielenden.“ So versteht sie KARL JOËL, der feine Kenner dieser Zeit.

Die Reaktion gegen Materialismus und Sensualismus lehnte an der Schwelle, die neue Welt von Wissen und Tugend, eine ernste Botschaft von einem neuen höheren Leben. Scheu traten die Gedanken über Natur und Welt zurück.

Es kam SOKRATES.¹⁾

Er war der große Analytiker der Gesetze des logischen und moralischen Bewußtseins und all seiner Funktionen, der ewigen Idee vom Menschen. SOKRATES ging noch weit über den von den Sophisten erschlossenen Subjektivismus hinaus, er erkannte die logische Reflexion über innere sittliche Situationen. Und das griff auch in seine Lehre von den Endzwecken der Dinge, also auch in seine allerdings einseitige Naturbetrachtung ein. Daher ist SOKRATES der Begründer der Teleologie in der Weltwertung: eine höchste, unzweideutige, göttliche Vernunft ist wirksam, die alles auf den Vorteil des Menschen abzweckt und als Lenker weltordnend sich betätigt.

Länger hier zu verweilen, verbieten uns Zweck und Ziel dieser Darlegungen. Das blieb aber bestehen: seiner neuen Anschauung sind die Sucher der Weltgesetzmäßigkeit fort und fort begegnet, in den großen und entscheidenden Endzusammenfassungen schwerer naturforschender Arbeit, in den Werten, die der Erkenntnis Eigentum sind. SOKRATES ist für seine Botschaft gestorben, für seinen Freimut der Rede vom höheren Gesetz in uns, wie ja allen in der Geschichte des Geistes ähnliches beschieden war, die ein Neues durchzusetzen versuchten. Aber wenige hat der Tod so gekrönt wie einen Gott, der treuschweigsam für eine neue Welt stirbt. „In ihm erlebt die Philosophie die Stunde, da sie tragisch wird“ — wie JOËL gesagt hat, die Tragödie des Sokrates, „an der dann seine Schüler dichteten“. In einem breiten Strom ergoß sich nun das Große, was er der Zeit geschenkt hat, in die Kreise seiner Künder, es erfüllte die megarisch-elisch-eretrische Gesinnungsgemeinde mehr nach der dialektischen Seite hin, die Kyniker und Kyrenaiker mit Ethik und Tat. Aber auf eine allumfassende Formel brachte die Sokratik und den Schatz ihrer Bildungsformen erst PLATON

¹⁾ 470—399 v. Chr.

von Athen. In diesen Tagen sah die Naturwissenschaft idealistischen Pantheismus, wissenschaftliche Logik und doch wieder Teleologie nebeneinander.

PLATON (427—347), der Philosoph der Schönheit und Begeisterung, richtet seine Untersuchungen auf das Innere und seine denkende Einheit. Seine Ethik, Physik und Dialektik tragen diesen Charakter. Die Idee (*ιδέα* oder *εἶδος*) ist das Kernhafte seiner ganzen Philosophie, denn sie 'ist „das wahrhaft Seiende, von dem allein es auch ein Wissen gibt, gegenüber den stets wechselnden, sinnlichen Dingen, die in der Mitte schweben zwischen Sein und Nichtsein, und auf welche das Vorstellen, nicht aber das Wissen geht.“¹⁾ Die Idee ist das allgemeine und logische Vollkommene und ist durch den Begriff (Vernunft) erkennbar, wie vermöge der Einzelvorstellung (Sinne) z. B. das einzelne Objekt (das Sinnliche) erkennbar ist. Also was dem Begriffe entspricht, ein Beharrliches, Ewiges, Zeit- und Raumloses — aber immer ein Allgemeines im Zusammenhang, das sind die Ideen. Sie bilden die geistige Welt von jener unveränderlichen Einheit, den *κόσμος νοητός* (mundus intelligibilis), dem die sinnliche Welt gegenübersteht. Aber immer sind die Dinge dieser sinnlichen Welt nur Abbilder (*εἰδωλα, ὁμοιώματα*) der Ideen und daher Nachahmungen, da doch Begriffe hingegen als das Allgemeine und Unveränderliche aus den Erscheinungen erhalten werden. Die Wirklichkeit ist als Ganzes gedankenmäÙig, vernünftig und daher auch logisch-ästhetisch, harmonisch. Abbilden des Seins im Bewußtsein ist Erkennen.

Das wesentlichste, das uns diese Gedanken bieten und worin sie auch beschlossen sind, ist immer: die ausgesprochen idealistische Richtung und die geflissentliche Unterordnung der Sinnlichkeit unter die Bezirke der Vernunft.

Aber die „Ideen“ werden von PLATON auch so selbständig gedacht, daß er sie direkt als wirkende Ursachen der Dinge und Wesen setzt. So kommt er zu einer ganz obersten und

¹⁾ UEBERWEG-HEINZE, „Grundrifs der Geschichte der Philosophie des Altertums.“ Berlin 1894. S. 164.

höchsten Idee, die Weltbildner (Demiurg), das Gute und verursachende, leitende Gottheit ist: die Idee des Guten. Und ihr nahekommen, wäre Menschenziel und daher auch Erlösung, denn mit dem Mafse der Erkenntnis steigere sich auch der göttliche Zug in uns.

Einige Andeutungen über seine Naturphilosophie.

Seine Naturerklärung ist mathematisch. Der Kosmos (die Welt) wie auch die Zeit entstanden. Beide sind nicht von Ewigkeit. Die Schönheit des Kosmos wird durch nichts übertroffen, da er doch den obersten Weltbildner zum Schöpfer hat. Wie dachte sich nun PLATON den Vorgang der Schöpfung? Neben Gott bestand ursprünglich gestaltlose, rohe und ordnungslose Materie (= das „Sichformenlassende“), die sich ziellos und unbegrenzt betätigte; das währte so lange weiter, als bis Gott die Idee des Guten in das chaotische Gemenge hineintrug und Weltbildner wurde. Begrenztes und Grenzenloses mischt er und es entsteht die Weltseele, das Kräftezentrum oder eine Art Energiespeicher. Hier ruhen das Vermögen und die Fähigkeit, aus sich selbst Bewegungen hervorzubringen, hier die Summe aller Kräfte, die in der Welt wirksam sind, ob nun im Menschen oder im Tiere, oder in Pflanzen, Gestirnen, Dämonen u. a. m. Das ist ganz einerlei. Kurz, alles ist beseelt, belebt, organisiert. Es herrscht Panpsychismus. Aber der ganze grofse Organismus, den wir nun als einen panpsychischen kennen gelernt haben, besitzt selbst in der Welt wieder seine Idee, die Welt ist die Idee des Organismus, ist das wahrhaft Seiende und das allgemeine, logische Vollkommene des Organismus. In die Seele wurde nun die Körperwelt des Kosmos eingeordnet, und zwar in der Weise, daß Gott (Demiurg) der „Materie“ (Raum) quantitative, also zahlenmäfsige Gestaltung und Formung (*πέρας*) verlieh: eine stereometrische Konstruktion demnach. Elemente (*στοιχεῖα*) kubischer Form bildeten die Erde, Elemente oktaëdrischer Form die Luft, pyramidischer Form das Feuer und Elemente ikosaëdrischer Form das Wasser. Zwischen Erde und Feuer ordneten sich beziehungsreich Wasser und Luft im Sinne einer mathematischen Proportion, so daß sich verhalten: Feuer zu Luft wie Luft zu Wasser und Luft zu Wasser wie Wasser

zu Erde. Die Abstände der Gestirne werden zur Harmonie der Töne in Beziehung gebracht nach pythagoräischer Art. (Sphärenmusik, harmonische Beziehung der himmlischen Sphären zueinander.) Die Lage der Erde ist das Zentrum des Weltalls. Sie steht still. Um die „diamantene“ Achse des kugelförmigen Weltalls bewegt sich von Ost nach West der Fixsternhimmel. Und zwar täglich. In diesem Fixsternhimmel wieder befinden sich die einzelnen Sterne als „sichtbare Götter“ in „setiger, vollkommener Bewegung um sich selbst begriffen. Jener Umschwung teilt sich auch den sieben Sphären mit, in denen die fünf Planeten, die Sonne und der Mond sich befinden, und welche jenen ersten Kreis in der Richtung des Tierkreises schneiden. Planeten, Sonne und Mond aber haben innerhalb ihrer Kreise eigene, rückläufige Bewegungen von verschiedener Geschwindigkeit.“¹⁾

Wir dürfen aber auch bei dieser rohen Skizzierung PLATONS Naturbetrachtung nicht zu erinnern unterlassen, daß er selbst sagt, daß man auf diesem Gebiete nur Wahrscheinliches (*εἰκότως μὲν ἴθι*) erwägen kann, Fragen und Probleme, die auf der Linie des Glaubens (*πίστις*) und nicht der Wissenschaft (*ἐπιστήμη*) und Erkenntnis der Wahrheit (*ἀλήθεια*) liegen. PLATONS Physik ist also Naturlehre von einem glaubwürdigen Wahrscheinlichen, eine teleologische, d. i. der Zweckbestimmung gemäße Naturansicht, aber niemals **Naturerkenntnis**. Man sieht also, daß, rein naturwissenschaftlich gedacht, PLATONS Werk nur mit Vorbehalt als grundlegend bezeichnet werden kann. Gerade er liefs begriffliche Mißverständnisse in die Naturforschung einströmen, und es wird klar, wenn man sich nur an das vorhin Gesagte erinnert, an die übertriebene Knebelung der Sinnlichkeit durch die Vernunft. PLATON setzte allgemeine Begriffe als das Beharrende und daher dieselben auch als Despoten über die Einzeldinge und gab dem „Allgemeinen“ als einem Neuen Leben und Sein. Für die Einzelforschung, die doch nicht zuerst auf die Einheit bedacht sein darf, sondern auf die beobachteten Einzelfälle, galt das Tod. Wenn ich auch nicht

¹⁾ W. WINDELBAND, „Geschichte d. alten Philosophie.“ München 1894. S. 134.

leugnen will, daß seine genialen Gedanken über logische Elemente wie Gattung und Art, Beiordnung und Überordnung, Einteilung und Abstraktion u. a. ein wesentliches Rüstzeug der späteren naturwissenschaftlichen Methode und Analyse wurden, das Rüstzeug für die mathematische Formulierung der Naturwissenschaften. PLATONS Spekulationen sind aber wieder andererseits für den experimentellen Forscher zuviel Wortkultus, eine Eigenart, die wir auch bei SOKRATES gefunden haben und uns auch bei ARISTOTELES begegnen wird. Man glaubte: „jedes Wort müsse ursprünglich auch das Wesen der Sache bezeichnen; das allgemeine Wort also auch das Wesen der betreffenden Klasse von Gegenständen. Wo also ein Wort war, wurde ein Wesen vorausgesetzt. Gerechtigkeit, Wahrheit, Schönheit mußte doch „etwas“ bedeuten, es mußte also Wesen geben, welche diesen Ausdrücken entsprechen. . . . Das Wort ist zur Sache erhoben, aber zu einer Sache, welche zu keiner anderen irgend eine Ähnlichkeit hat, welcher nach der Natur des menschlichen Denkens nur negative Prädikate zukommen können. Da aber auch Positives ausgesagt werden soll, so befinden wir uns von Anfang auf dem Gebiete des Mythos und des Symbols.“ (F. A. LANGE.) Wir treffen also hier eine scheinbar verborgene Seite des platonischen Denkweges, die Mystik ist, wieder der alte große Zug, den wir schon früher als ein so zähes Ferment im Geistesleben der Antike festzustellen versuchten. Vom Superlativ der Abstraktion ist auch bei PLATON nur ein Schritt zum sinnlichen Übersinnlichen, in das Land dichterischer und künstlerischer Welteinschätzung und Kritik, in die Bezirke des Enthusiasmus. Wir werden später sehen, wie sich platonische Gedanken in der Alchemie niedergeschlagen haben und mit seltener Kräftigkeit sich lange Jahrhunderte hindurch zu behaupten verstanden.

Der Mann, der auf dem Boden der platonischen Lehre von den Ideen die Übersinnlichkeit oder Transzendenz derselben ausschaltet und nur das Einssein des Prinzipes und der Form, das Inwohnen, also die Immanenz beibehält, ist ARISTOTELES aus Stagira (384—322). Er hat der wissenschaftlichen Logik das Leben gegeben und ist daher schon als Methodiker für die

Geschichte der naturwissenschaftlichen Erkenntnistheorie von größter Bedeutung. Totalität der Erkenntnis — das ist der Grundgedanke seiner ganzen Lehre. Erkennen ist Erfassen, was im Bewußtsein ist als Abbildung. Wir erkennen die Außenwelt, kurz Alles, wie es de facto ist. Also im Gegensatz zu PLATON und DEMOKRIT! Als ein wahres Denkbestimmen wird es sich dann darstellen, wenn eben Denken und Sein sich decken. Nur die Aussage ist wahr, die das verbindet, was in der Wirklichkeit, in den Dingen mit ihr übereinstimmt, umgekehrt ist die Unwahrheit im Urteil, die Abweichung der Aussage vom Objekt. Nun teilt aber ARISTOTELES das Seiende und so auch die Natur in allgemeine, formale Klassen oder allgemeine Begriffe und Grundformen des Denkens, unter welche ein Ding gefaßt wird. Es sind „Arten der Aussage“: die Kategorien. Und zwar Substanz, Quantität, Qualität, Relation, Ort, Zeit, Lage, Haben, Tun, Leiden. Wir sprachen von Aussagen, was heißt das? Aussage ist immer Urteil. Ja, die Aussage über die logische Beziehung zweier Begriffe ist schlechthin Urteil (judicium). Natürlich kann es seinem Wesen oder Ursprunge nach bejahend (judicium affirmans) oder verneinend (negans) sein. D. h. wenn wir die Qualität des Urteils betrachten, der Quantität nach fassen wir es nach dem Allgemeinen oder Besonderen. Wann für ARISTOTELES eine Aussage wahr sei oder nicht, sagten wir vorhin. Der Schluß ist für ARISTOTELES die Ableitung eines Urteils aus einem und mehreren anderen und zwar unterscheidet er den für sein System grundlegenden Syllogismus (= das Denkverfahren vom Allgemeinen zum Besonderen) und die Induktion (= das Denkverfahren vom Besonderen zum Allgemeinen). Weiter klassifiziert er: 1. der wissenschaftliche Schluß (wahre Prinzipienbeweis), 2. der dialektische Schluß (Wahrscheinlichkeitsschluß) und endlich 3. der sophistische Schluß (Trugschluß). Also wie gesagt, der Syllogismus ist der Angelpunkt der aristotelischen Methodologie, das ist demnach die Form der Deduktion und des deduktiven Beweises. Das wandte er auch auf die Naturwissenschaften an: als Regel gilt ihm immer die Ableitung des Besonderen aus dem Allgemeinen, aus allgemeinen Prinzipien und nicht aus einzelnen Tatsachen

und Sonderbeobachtungen; ja, ARISTOTELES nimmt sich die Mathematik zum Vorbild, wo ja die Deduktion alles ist. Aber ganz recht meint F. A. LANGE: „ARISTOTELES betrachtet denn auch die Mathematik als das Vorbild aller Wissenschaften, allein ihre Anwendung in der Erforschung der Natur verschließt er den Weg, indem er überall das Quantitative auf Qualitatives zurückführt, also genau den umgekehrten Weg einschlägt, wie die neuere Naturwissenschaft.“¹⁾ Nicht zu bemerken unterlasse ich, daß es für ARISTOTELES in den einzelnen Wissenschaften feste und unumstößliche Sätze allgemeinsten und unbestreitbaren Inhalts gibt, die Axiome, die also die Voraussetzung der Deduktion sind, der Ableitung des Besonderen von dem Allgemeinen. Hierher gehören der Satz des Widerspruches und des ausgeschlossenen Dritten oder Mittleren („von zwei Aussagen, deren eine das Nämliche bejaht, was die andere verneint, ist stets die eine falsch, die andere wahr“). Freilich dürfen wir dann, nach dem eben Dargelegten, die aristotelische Induktion (Ableitung des Allgemeinen aus dem Besonderen) nicht etwa überschätzen, sie war und blieb Theorie, also nie naturwissenschaftliche Methode und Praxis, und wenn er sie anzuwenden versucht, so ist es doch nur ein experimentloses und ungeordnetes Vorgehen von einzelnen **wenigen** Tatsachen zur Allgemeinheit und oft mehr ein Ausdruck für Ähnlichkeit oder Übereinstimmung in gewissen Beziehungen, für Gleichförmigkeit und Gleichmäßigkeit, niemals eine quantitative Bestimmung, um theoretische Ergebnisse zu erhalten. Aber die Induktion ist doch etwas anderes, wenigstens in der Naturwissenschaft, und ich erinnere an das, was J. ST. MILL z. B. über induktorische Forschung gesagt hat, über die „Methode der Übereinstimmung“: „Die Induktion ist jene Verstandesverrichtung, durch die wir das, was wir in einem oder mehreren besonderen Fällen als wahr erkannt haben, auch als wahr in allen den Fällen erschließen, die den ersten in gewissen bestimmten Fällen gleichen.“ Das ist Induktion,

¹⁾ FRIEDRICH ALBERT LANGE, „Geschichte des Materialismus.“ Leipzig 1898. I. Bd. S. 67.

sie wird aber nie naturwissenschaftlich verwendbar, wenn sie etwa, wie bei ARISTOTELES, aus einem geringen Bestande von unvollständig erwogenen Erkenntnistatsachen hervorgehen soll. — Wenn wir also zusammenfassen, so liegt die geniale Größe der aristotelischen **Methode** doch nur in der Deduktion, in der Feststellung des Allgemeinen im Besonderen und dessen **Gesetze** zusammenhänge. Und das war der Ewigkeitsgehalt seiner Logik. Ja, ist es nicht gerade die Deduktion — wenn wir von dem geisterziehenden Moment (Mathematik, Denkdisziplin) und anderem absehen, was wir zugunsten der Deduktion ganz zu Anfang der griechischen Philosophie gesagt haben — oft ein Wegbereiter gewesen, allerdings ein phantasiemäßiger, um ein Problem aus- und durchzudenken, in der Mathematik z. B. oder in der Geometrie? Dieses Denkverfahren ist ja der vermutenden Hypothese innerlich verwandt und weist teilweise in ähnlicher Art die provisorische Annahme der Wahrheit eines noch unbestimmten Urtheiles auf, das dann an den sich ergebenden Konsequenzen geprüft wird. Ist doch, wie gesagt, in der Mathematik die Deduktion grundlegend wie in der Philosophie: ihre Denkvorgänge sind (insbesondere bei der Mathematik) deduktiver Art, aber die Prinzipien, die sie zur Voraussetzung haben, werden dagegen auf induktivem Wege gewonnen. Sie dienen dann für die deduktive Ableitung noch unbekannter Wahrheiten. Und man darf nicht vergessen, jede Deduktion hat doch eine verkümmerte, unausgeformte und lückenhafte Induktion zur Voraussetzung, um überhaupt angefangen werden zu können. „Die deduktive Forschung ist mit einem Baumeister zu vergleichen, der auf ganz sicherem, empirisch festgestelltem Fundament beginnt, aber nicht Stein für Stein aufschichtet, wie die Architektur der Induktion es verlangen würde, sondern etwa nur an zwei Seiten des Hauses ein Hilfsgerüst aufrichtet. Sobald er aber die Dachhöhe erreicht hat, sucht er in halsbrecherischer Kühnheit diesen Notbau mit einem Dachgebälk zu krönen und baut dann von daher mit ebenso luftigem Gebälke wieder abwärts. Es ist klar, daß er sich bei diesem gewagten Unternehmen, will er nicht ganz die Richtung verfehlen, an

jenem ersten — induktiven — Stützbauten orientieren muſs.“¹⁾ Das ist Deduktion, so baute man an der Naturwissenschaft nicht bloß in der Antike, sondern durchs ganze Mittelalter hindurch, immer die allgemeinen Resultate zuerst und dann die ableitende Ausführung. Und das ist eben ganz und gar antik, ja, ganz und gar auch aristotelisch. Wenn heute z. B. der Chemiker bei seiner Analyse so verfährt, daß er seinen zu untersuchenden Stoff systematisch prüft, auf trockenem Wege, auf nassem Wege, daß er die verschiedenartigen Eigenschaften nach bester Möglichkeit an einem Stoffe durchprobiert und feststellt, erkennt und trennt, um so zu seinem einfachen Elemente zu gelangen, so ist das Induktion, also eine Ableitung des Allgemeinen aus beobachteten Einzelfällen, Ableitung der Grundelemente aus beobachteten Zustands- und Vorgangseigenschaften des Stoffes. Falsch wäre es, wenn der Chemiker umgekehrt verfahren würde, also von einer in der Luft schwebenden These, als vorweggenommenes Resultat, ausgehend, aufs Geratewohl irgendwelche chemische Operationen durchführen wollte, um so aufs Besondere zu kommen.

Bei ARISTOTELES war dieser Denkinstinkt so in Fleisch und Blut übergegangen, daß ihm die allgemein-begrifflichen Gesetze und Gestaltungen als dem Wesen der Organismen innewohnend vorkamen, sie demnach einer Wesenhaftigkeit gleichzusetzen nie unterliefs. Die Kräfte lagen in der Welt, in den Wesen und immer so, daß das Allgemeine das Immanente bedeutet.

Auch für ARISTOTELES ist das Universum vernünftig, es setzt als letzte Ursache ein Bewegungsprinzip voraus, das aber selbst nicht materiell ist. Und das ist ein Unbewegtes, es ist der göttliche Geist (*νοῦς*). Was ist aber Gott? Er sagt: *νόησις νοήσεως*, das Denken des Denkens! Also reines Denken ohne die Sonderung in Denkendem und Gedachtwerdenden, sondern erstes und uranfänglichstes Denken. Und der Komplex desselben ist Gottes Eigenart. Von ihm stammt Weltordnung und Bewegung, wenn es auch bei ARISTOTELES nicht klar ausgesprochen ist, ob für ihn Gott auch Schöpfer ist. Un-

¹⁾ KURT BREYSIG, „Aufgaben und Maßstäbe einer allgemeinen Geschichtsschreibung“ (Kulturgeschichte, I. Bd.). Berlin 1900. S. 232—234.

leugbar lag es nie in seiner Absicht, die Welt als aus einem Willensakte Gottes hervorgegangen, anzusehen.

Nachdem wir nun diese Gebiete der aristotelischen Philosophie kurz zu erwägen versuchten, können wir zur Metaphysik („die erste Philosophie“) übergehen. Sie bietet dem Historiker der Naturforschung wesentliche Stücke, die nicht nur zum Verständnis der Naturerkenntnis der nacharistotelischen Systeme unerlässlich sind, sondern lediglich ein Schlüssel und Dolmetsch der ganzen mittelalterlichen Forschung auf den Gebieten der Chemie, Physik, Astronomie, Medizin etc. sind. Man kann die Geschichte der Alchemie nicht verstehen, wenn man nicht aristotelische Metaphysik heranzieht, man wird die gewaltige Reform der mittelalterlichen Medizin durch THEOPHRASTUS PARACELsus völlig unbegreiflich finden, wenn man nicht die antiaristotelische Spitze herauszuspüren imstande ist, ja, die ganze Renaissance, ihre Neutat und ihre Abbeugung vom Mittelalter wird nur dann klar, wenn man das kennt, wofür ein Neues eingesetzt wurde, und weiß, wie das Alte modifiziert wurde.

Allem Sein liegen **Prinzipien** (*ἀρχαί*) zugrunde. Und zwar vier: Stoff, Form, Ursache und Zweck. Sie bieten die Grundlage des Werdens bzw. Entstehens und stellen daher auch die Überführung einer Möglichkeit zur Wirklichkeit, eines Potenziellen zum Aktuellen vor. „Zweck“ und „Energie“ sind der Charakter dieses Weltbildes. Aber wieso? Dazu müssen wir uns erst eine jede der vier Prinzipien etwas näher ansehen. Das Grundlegende dieses Werdens ist der Stoff (*Materie*, *ύλη*, *ύποκειμενον*), etwas, das auch einer Gestaltung entbehrt, ein Bestimmterworfendes aber das individualisierendes Prinzip ist (Stoff = die Ursache der Unvollständigkeit und Zufälligkeit in der Natur). ARISTOTELES nennt ihn *δύναμις ὄν = τὸ ἐξ οὗ* (Substrat aller Variation). Darum ist der Stoff auch Möglichkeit, Potenz (*δύναμις*), aber nie ist er für sich allein. Nur als Möglichkeit für die Formen kann er in Betracht kommen, indem sich die Form (*εἶδος, τὸ τὶ ἐστὶ*), die Formbestimmtheit an ihm verwirklicht. Die Form, das ist des Einzeldinges begriffliche Gestaltung, bildet bei ARISTOTELES den Ersatzteil für die platonische Idee. Form ist Gattungstypus und **innere** Ursache des Werdens. Es wird

daher einleuchtend, wenn er Form mit Vollendung, Erfüllung, Energie (*ἐνέργεια* = Wirklichkeit, Entelechie), also mit dem Aktuellen zusammenbringt. Materie und Form ergeben die Dinge, oder: aus der alles als Potenzialität (Möglichkeit) in sich habenden Materie wird durch Herauskehrung der Form die Wirklichkeit und Erfüllung, zusammengenommen, das Ding. Potenzialität (Stoff) und Aktualität (Form) sind die Bestandteile eines Dinges. Aber das Werden bedarf auch eines Impulses von außen, es bedarf der bewegenden äußeren Ursache (*ἀρχὴ τῆς κινήσεως* oder *τὸ διὰ τί*) als notwendige Voraussetzung des Verwirklichungsvorganges. Diese Bewegung ist, wie wir schon sagten, der Weg von der Möglichkeit zur Wirklichkeit. „Alle Bewegung muß von einer aktuellen bewegenden Ursache ausgehen. Nun gibt es ein stets Bewegtes, ferner ein zugleich Bewegendes oder Bewegtes, also auch ein stets Bewegendes, das selbst unbewegt ist; dieses ist die Gottheit, die stofflose ewige Form, die reine, mit keiner Potentialität behaftete Aktualität, die sich selbst denkende Vernunft oder der absolute Geist, der als das schlechthin Vollkommene von allem geliebt wird und dem alles sich zu verähnlichen strebt.“¹⁾ Der ganze Werdeprozess aber muß doch in Anbetracht seiner Realisierung ein Ziel haben, etwas, das als Zweck (*τέλος* oder *τὸ οὐ ξενικα*) innerlich wirksam ist. Da sind wir nun bei dem vierten Prinzip angelangt, das uns das „Zielstrebig“ am Werden klar machen soll. So bilden demnach Stoff, Form, äußere Ursache und Zweck die Grundlagen der Wirklichkeit und des Vorganges des Werdens.

Es ist bei Betrachtung dieser Gedankengänge klarsichtig, daß wir es hier vorzugsweise mit einem energetischen Weltbilde zu tun haben, mit einer erstaunlich konsequenten Naturschätzung, die immer Übergänge vom Potentiellen zum Aktuellen sieht und diese Beziehungen des Überganges durch nach aufwärts immer feiner werdende Zwecke sinnvoll macht. Die ganze Biologie des ARISTOTELES atmet, wie wir sehen werden, diesen Geist der Energetik und Teleologie so gut wie seine Natur-

¹⁾ UEBERWEG-HEINZE, „Geschichte der Philosophie des Altertums.“ Berlin 1894. S. 222.

erklärung überhaupt, denn sie besteht nicht „in der Zurückführung alles Geschehens auf gewisse einfache anschauliche Vorgänge, sondern in der Subsumtion des Einzelnen unter die zugehörigen energetischen Gattungsbegriffe, und dann in der Ordnung dieser Begriffe nach dem Vollkommenheitsprinzip. Insofern dabei die niederen Energien als die Vorbedingungen zur Entwicklung der höheren angesehen werden, liegt dem stillschweigend zugleich die Voraussetzung einer Transformation der Energien zugrunde.“¹⁾

Der aristotelische Begriff „Bewegung“ verlangt aber noch eine Erweiterung in der Erklärung. Wir unterscheiden hier vier Arten: substantielle, quantitative, qualitative und räumliche. Sie alle gehören zu jenem gewaltigen Übergang von Materie zu Form. Der substantiellen kommen Entstehen und Vergehen zu, der quantitativen Zunahme und Abnahme, der qualitativen die Verwandlung und der räumlichen die Ortsveränderung. Alles das zusammengenommen ist rundweg Veränderung im weiteren Sinne (= μεταβολή). Genauer gefasst hingegen nennt da ARISTOTELES die Zunahme und Abnahme (quantitativ), die Verwandlung (Transmutation = qualitativ) und die Ortsveränderung (räumlich) — κίνησις, also Bewegung im engeren Sinne. In Raum und Zeit geht die Bewegung vor sich, demnach in einem Begrenzten (Raum) und doch wieder Unbegrenzten (Zeit). — Alles Schwere drängt nach abwärts, so auch daher das Erdige und Feuchte, alles Leichte, demnach auch das Feuerartige, nach oben. Und zwar betätigt sich diese beiderseitige Geschwindigkeit der Masse proportional. Ein leerer Raum existiert nicht, denn „Raum“ ist im letzten Grunde „der Ort (Platz, τόπος), den ein Ding einnimmt, und dieser ist bestimmt durch die Grenze des umschließenden Körpers gegen den umschlossenen.“ Die Zeit ist „das Maß oder die Zahl der Bewegung in bezug auf das Vorher und Nachher“.

Da wir nun die Vier-Prinzipienlehre und den Begriff Bewegung bei ARISTOTELES in den Kreis unserer Beobachtungen gezogen haben, so verlangt es noch, den aristotelischen Begriff

¹⁾ WILHELM WUNDT, „Naturwissenschaft und Psychologie.“ Leipzig 1903. S. 27.

„Element“ festzustellen. Hier haben wir es mit geflissentlichen Entlehnungen, insbesondere aus EMPEDOKLES, zu tun. Er sagt, es gibt fünf (vier) elementare Stoffe (*στοιχεῖα* oder *ἀπλᾶ σώματα*) in der Welt. Element ist ein letzter Teil, aus dem Etwas besteht, und der selbst wieder in Arten sich nicht teilen läßt, oder letzter Bestandteil einer Mischung. Elemente sind Grenzen der Artensonderung. Diese fünf Elemente sind: Äther, Feuer, Luft, Wasser und Erde, ihre Eigenschaften sind entsprechend im Weltganzen verteilt. Mit Ausnahme des Äthers finden sie sich in allen irdischen Körpern gemischt vor, wechselseitig ineinander übergehend, und zwar in den elementaren Gegensatz. (Erde—Luft; Wasser—Feuer.) Diese Gegensatzpaare haben wir schon kennen gelernt, wie überhaupt ARISTOTELES in seiner Elementenlehre Vorgänger benutzt. Der Äther erfüllt den Himmelsraum, und die Sphären und Gestirne leiten sich von ihm ab. Das Feuer ist seiner Eigenschaft nach warm und trocken, die Luft warm und feucht, das Wasser kalt und feucht, und die Erde kalt und trocken.

Und das heutige Wort „elementum“? Es ist der Ersatz für dieses alte griechische *στοιχεῖον*, mit dem man ebenfalls Urstoffe und Wurzeln des Seins bezeichnete. Als *στοῖχος* heißt es auch „Buchstabenreihe“, also Buchstaben, d. i. ein die Sprache Zusammensetzendes und Gestaltendes. Analog im Sinn ist die viel jüngere, vor CICERO und LUCRETIUS CARUS noch unbekannte lateinische Bildung *elementum*, was ursprünglich soviel wie „Alphabet“ heißt. Für die Römer allerdings ein aus dem griechischen *ἐλέφας* (*elephantus*) entlehntes Fremdwort: eigentlich Elephant, dann übertragen dessen Zahn und endlich in den Nebenbildungen *elebas—elemas—elementum* im Sinne von Elfenbein, bezw. elfenbeinerner Buchstabe. Das wird um so mehr klar, wenn man sich des Umstandes erinnert, daß die antike Kinderschule Elfenbeinbuchstaben, die zum Aneinandersetzen bestimmt waren, als Lehrmittel gebrauchte. Das wäre über das Wort.

Es wird oft die Frage aufgeworfen, wie ARISTOTELES im Grunde zur Verschiedenheit der Elemente kommt. Die Antwort wird sein: er entwickelt sie aus Bewegungstendenzen.

Schon aus dem oben Gesagten über Bewegung wird es klar, wenn wir dann die Sache so erweitern, daß ARISTOTELES aus „der entgegengesetzten geradlinigen Bewegungstendenz“ die Verschiedenheit der irdischen Elemente ableitet. Das Feuer ist als Element zentrifugal, die Erde als Element zentripetal; „zwischen beiden ist die Luft das relativ Leichte, das Wasser das relativ Schwere. Darnach hat das Erdige seinen natürlichen Ort im Mittelpunkt des Weltalls, darauf sukzessive nach der himmlischen Peripherie zu Wasser, Luft und Feuer.“¹⁾

Schon früher bemerkte ich vorübergehend, daß in der aristotelischen Doktrin und insbesondere in der Elementen- und Prinzipienlehre die **dialektischen** Keime der Alchemie²⁾ lägen. Das geht schon aus der ganzen Formung seines Werdeprouesses, seiner energetischen Vorstellung von der Überführung eines Potentiellen zum Aktuellen hervor. Die immer zu Höherem aufsteigenden und sich betätigenden Energien, bis hinauf zur wunderbaren Entelechie, zur höchsten Ausdrucksfähigkeit der Natur, zur Vollendung, auch hier hat diese verblüffend kühne Stufenleiter von Energien und Zwecken praktische Handhabung in den Bereich des Verstandesmäßigen erhoben. Im Grunde sind es aber vier Punkte, die mir ganz vorzüglich wichtig scheinen als geistige Triebfedern jener schicksalsreichen

¹⁾ W. WINDELBAND, „Geschichte der alten Philosophie.“ München 1894. S. 163.

²⁾ Die Alchemie — absehend von ihren charlatanistischen Auswüchsen und okkultistischen Spielereien — war eine naturwissenschaftliche Auffassung, die das Problem von der Körperzusammensetzung, von dem Wesen der Grundbestandteile, ihren Zustands- und Vorgangsmerkmalen, von Mischung und Ineinanderverwandlung in sich schloß. Sie war eine metaphysische Doktrin. Also ontologische Fragen, d. h. Wesensprobleme über Körper und Geist, Stoff und Kraft, geistige Vorgänge u. a. fallen in ihr Bereich. Im Sprachton der neuen Philosophie sind das etwa Dualismus, Materialismus, Idealismus, denen sich kosmologisch-theologische Beobachtungen angliedern lassen (Atomismus, Theismus und Pantheismus). Also dies müssen wir als das Kernhafte feststellen, Daran setzen sich praktische Zwecke und Ziele als die Verwandlung unedler Metalle in edle. Die Wucherungen letztlich sind die charlatanistischen Vorführungen und okkultistische Geheimtuerie. Wie gesagt: das Problem als solches ist nüchtern und birgt für den, der Geschichte der Philosophie und Naturwissenschaften treibt, reizvolle Seiten.

Kunst, aus Unedlem Edles zu **machen**. Diese vier Punkte sind: 1. das Prinzip der qualitativen Stoffverschiedenheit; 2. das Prinzip der qualitativen Stoffveränderung; 3. der berühmte und sehr feingeistige Mischungsbegriff (Wechselwirkung von Zinn und Kupfer, wobei ersteres dem Kupfer eine Färbung gibt); und endlich 4. die Vorstellung, daß durch Zusatz bestimmter Qualitäten an Metallen, gewissermaßen durch Zusatz eines Fermentes, eine Umwandlung hervorgerufen werden kann, d. h. daß eine Metalltransmutation (Transelementation) eintritt. Die Natur kann, wie gesagt, ohne Bewegung und Veränderung nicht gedacht werden. Veränderung ist substantiell Entstehen und Vergehen, quantitativ Zu- und Abnahme, qualitativ Verwandlung und räumlich Ortsveränderung. Bewegung im eigentlichsten Sinne allerdings sind nur die drei letzten Zustände. Schon daraus folgert sich die Verschiedenheit und Umwandlung der Stoffe, schon daraus das Ineinandergehen der Gegensätze schwer—leicht, warm—kalt, trocken—feucht, ja die Möglichkeit einer Transelementation. Alles Werden geht ja in Gegensätzen vor sich. *γένεσις* (*generatio*) ist die Entwicklung oder das Werden eines Elementes aus einem anderen. Denn nichts wird eigentlich neu erzeugt. *Corruptio unius est generatio alterius* — sagte dann später die Scholastik. Was ist nun *corruptio* und was *generatio*? Löst sich der Zusammenhang der Materie und verliert er einerseits seine Disposition zur ursprünglichen Form und wird andererseits geeigneter für die andere, so ist das *corruptio*. „Sie ist ein zeitlich verlaufender Prozeß, der eben deswegen als Subjekt ein wirklich vorhandenes Ding verlangt; denn nur ein solches kann zeitlich sein und nur an ihm kann ein Korrumpierendes ansetzen. Das Ende dieses Vorganges und seine Abgrenzung gegen eine neu beginnende Zeitreihe ist der zeitlich nicht ausgedehnte Augenblick, in welchem die Materie des früheren Körpers — z. B. eines Wassertropfens — seine bisherige Form plötzlich verliert und die neue Form — z. B. der Luft — bekommt. Das ist die eigentliche *generatio*. Sie ist *non motus sed mutatio*,¹⁾ d. h. kein zeitlich verlaufender Vorgang, sondern

¹⁾ THOMAS VON AQUINO, De nat. mat. c. 1 u. a.

ein augenblicklicher. Sie gehört als Teilungspunkt einer einzigen Zeitlinie den beiden Teilen derselben zugleich an: eine Zeitlang existierte die nämliche Materie unter der Form des Wassers bis zu diesem Grenzpunkte hin (der als Endpunkt der Korruption auch wohl selber ungenau *corruptio* heißt, gewöhnlich aber wird der *terminus corruptionis* als *generatio* bezeichnet), ohne zeitliche Unterbrechung existiert dieselbe von da weiter unter der Form der Luft. Die Materie allein ist also beim Übergang eines elementaren Körpers in einen anderen das bleibende Substrat, an welchem das Werden vor sich geht. Gerade die Beschaffenheit dieses Substrats, das für sich allein keinen Augenblick existieren kann, zwang die Scholastiker zu der Annahme, welche uns jetzt so unnatürlich erscheint, daß das eigentliche Werden, der Wechsel der Formen, in einem zeitlich nicht ausgedehnten Momente statthabe.“¹⁾

Das ist der Niederschlag der aristotelischen Vorstellung in der Scholastik. Die Alchemie dieser Zeit hat diese Gedankengänge genugsam ausgebeutet. Klarer wird dies, wenn ich weiter daran erinnere, daß an der Hervorhebung der elementaren Wandelbarkeit durch ARISTOTELES eine zweite Idee beteiligt war und auch von ihm ausgesprochen wurde: die Möglichkeit der Metallverwandlung und -erzeugung. Das ist nun ganz und gar alchemistisch. Es ist der schicksalsreiche und von den späteren Alchemisten mit so viel symbolistischer Komposition erweiterte Gedanke von der Umwandlung der Elemente, von der qualitativen Veränderung oder Ineinanderverwandlung, der nicht Druck und Stofs voraussetzt, sondern eine innere Wesensveränderung und chemische Verbindung. Nicht ein äußeres synthetisches Aufbauen, sondern Mischung von Stoffen existiert, in welcher sie keineswegs mehr in ihren früheren Eigenschaften vorhanden sind, sondern überhaupt neue Stoffe geworden sind. Hier sind die verborgenen Pfade zur Entelechie des Goldes! So hat es ARISTOTELES gelehrt, einer der größten Denker, den die Erde hervorgebracht, der Begründer einer vergleichenden Methode in der

¹⁾ L. SCHMÖLLER, „Die scholastische Lehre von Materie und Form.“ Passau 1903. S. 14 u. 15.

Naturforschung und in der Lehre vom Leben. Ja, als er die Idee von der elementaren Wandelbarkeit anschlug, war der Rückschluß auf eine Metallverwandlung ein naheliegender und ebenso auch dann die praktische Anwendung, edle Metalle aus unedlen zu erzeugen. An dem Beispiele von der Wechselwirkung von Zinn und Kupfer wollte es ARISTOTELES in seiner Schrift *περὶ γενέσεως καὶ φθορᾶς* (De generatione et corruptione) beweisen und erhärten. Sagt er doch, daß einige Dinge wechselseitig nicht genau fixiert sind und zwischen einem Sein hin und her schwanken, da sie nicht nur kaum bemerkbar mischungsfähig sind, sondern auch das eine aufnehmender Stoff, das andere Form ist. Das Zinn verschwindet im obigen Beispiel völlig, gleich einem stofflosen Zustand des Kupfers, und entflieht im Stadium der Mischung, und zwar dann, nachdem es dem Kupfer nur eine Färbung gegeben hat: *ὁ γὰρ καττίτερος ὡς πάθος τι ὃ ἀνευ ὕλης τοῦ χαλκοῦ σχεδὸν ἀφανίζεται καὶ μικροὶς ἄπεισι χρωματίζεται μόνον.*¹⁾

Es ist durchaus einer späteren alchemistischen Erklärung entsprechend, es bringt das wichtige Moment der qualitativen Einwirkung in Bezugnahme auf eine durch Zusatz bestimmter Qualitäten hervorgerufene Metalltransmutation! Dies blieb also fortdauernd lebendig: Ist unedles Metall in edles wandelbar? Wie führe ich diese Entelechie herauf? Existiert ein chemisches Präparat — sei es nun ein Liquidum oder fester Körper —, wodurch andere Metalle in echtes und beständiges Gold verwandelt werden können? Hat nun endlich ein solcher „mercurius philosophorum“, „Stein der Weisen“, die „rote Tinktur“, das „große Magisterium“, „große Elixier“ oder wie man es sonst irgend nannte, nicht nur das Vermögen, Gold zu „tingieren“, sondern auch als eine Wunderarznei, als eine Panacee des Lebens zu wirken? Und diese Arznei z. B. dachte man sich später folgend: „Ihr Gebrauch fordert freilich große Vorsicht; denn in Masse wirkt sie zerstörend. Nur aufgelöst, als Trinkgold, Aurum potabile, und in homöopathischer Verdünnung darf sie je zuweilen angewendet werden. Sie ver-

¹⁾ ARISTOTELES, „De generatione et corruptione.“ 328 b. 12, 13. (ed. PRANTL). Leipzig 1881. S. 133.

jüngt das Alter und stärkt den Geist, ruft die erstorbene Zeugkraft wieder hervor und verlängert das menschliche Leben bei weisem Gebrauche über das gewöhnliche Ziel.“ (SCHMIEDER.)

Wenn ich auch nicht leugne, daß die praktische Handhabung der Goldmacherkunst schon in die Zeit fällt, als überhaupt Menschen anfangen, chemische Experimente zu machen, also wie in den Tagen, als man erstmalig Bronzedarstellungen versuchte. Und das war ca. 2500 v. Chr. Schon die Bestandteile der Bronze, Kupfer und Zinn, die goldähnlichen Farbnuancen, die bedeutendere Kostbarkeit des neuen Produktes aus beiden Bestandteilen gaben Vorstellungen und Werten Raum, die wir später „alchemistisch“ nennen. Aber erst ARISTOTELES war der Mann, der zu dieser Praxis die Theorie erfand! Von hier aus strömen dann die akut alchemistischen Begriffe — in den buntesten Aus- und Umgestaltungen — über Stoizismus, Epikureismus und Skeptizismus in die synkretistischen Systeme und von da in die arabische Wissenschaft.¹⁾ Die naturphilosophische Spekulation mit ihren theoretischen Gedankenprozessen und ihrer nüchternen Denkdisziplin verblaßt nun langsam und persönliche Affekte, Leidenschaften bestimmen Fühlen, Wollen und Empfinden. Gerade die Alchemie — nicht weniger die

¹⁾ Im XIII. Jahrhundert hatte die Alchemie bereits in Deutschland sicheren Boden. Auch in Frankreich und Italien wurde sie bereits gepflegt. Ihr philosophischer Akzent war nunmehr nur der der Scholastik. Männer wie VINZENZ VON BEAUVAIS, ALBERTUS MAGNUS, THOMAS VON AQUINO, ROGER BACO, RAYMUNDUS LULLUS, ARNALDUS VILLANOVANUS waren berühmte Vertreter der Alchemie in dieser Zeit. Nur möchte ich auch hier ganz besonders daran erinnern, daß die Schriften des sogenannten „BASILIUS VALENTINUS“ unecht sind. Ein BASILIUS VALENTINUS hat nie existiert. JOHANN THÖLDE ist der Verfasser. — Seltsam hat sich die Theologie mit dieser „Kunst“ verbrüdet! Dann blieb sie lange Zeit lebenskräftig. Weder Jatrochemie noch Phlogistonlehre konnten sie völlig überwinden und erst mit den Tagen LAVOISIERS und seiner Vor- und Mitarbeiter begann sie von der chemischen Forschung mehr und mehr vernachlässigt zu werden. Waren es doch LAVOISIER mit BLACK, JOH. FRIEDR. MEYER, MARGGRAF, SCHEELÉ, PRIESTLEY, die der chemischen Forschung die neue Marke aufgedrückt haben. Dieser ganz radikale Umschwung, der sich am Ende des XVIII. Jahrhunderts so nachhaltig vollzog, beruhte in erster Linie auf dem Sturze der Phlogistonlehre und der genialen Aufstellung eines der methodischen, chemischen Empirie völlig entsprechenden Verbrennungsproblems.

Astrologie — wurde frühzeitig der Tummelplatz phantasiekräftiger und romantisch beanlagter Menschen.

Mit diesen wunderhaften, von antikem Geist eingegebenen Voraussetzungen setzte dann die „vulgäre Alchemie“ ein. Ich glaube, nur so können wir den wichtigsten Lebensnerv der späteren alchemistischen Entwicklungen verstehen.

Ein vorläufiges Wort über die Astronomie des ARISTOTELES. Sein System ist ein akut geozentrisches: im Mittelpunkt steht die Erde. Die geistvolle Begründung dieser Anschauung hatte zur Folge, daß sie bis zur Renaissance herauf unausrottbar schien. Das Weltall gliedert sich in zwei Systeme, in den Himmel, dem die gleichmäßigen und kreisförmigen Bewegungen des Äthers, und in die Erde, der variationsreiche, geradlinige und einander entgegengesetzte Elemente-Bewegungen zukommen. Dort das Vollkommene, Gleichmäßige, Unveränderliche, hier der Gegensatz. Auch diese Unterscheidung blieb ein Denkkapital bis in die neuere Zeit herauf, und nur mit Widerstreben riß sich der menschliche Geist von den Vorstellungen einer himmlischen und irdischen Welt. Eine dogmenschwangere Theologie und religiöse Virtuosität hat das auch noch auf die ethische Linie gerückt. Wir berühren später wieder diesen eigenartigen Zug in der Geschichte der Naturforschung. Das rein astronomische dieser Gedanken aber ist: Um die ruhende Erde bewegen sich Mond, Sonne, die fünf Planeten und die Fixsterne, in konzentrischen Sphärenschalen (Kugelschalen) befestigt. Weiter. Die Himmelskörper werden also demnach in Sphären eingeordnet, der Erdschatten in der Mondscheibe bei partieller Mondfinsternis beobachtet, Zahlenangaben über Erdumfang gemacht (400000 Stadien), Forschungen über Kosmophysik und wissenschaftliche Erdkunde angestellt. Er polemisiert gegen die pythagoräische Sphärenharmonie und stellt ihr das bereits oben genannte System von 52 durchsichtigen Kristallsphären entgegen, die permanent bewegt, Planeten und Sterne an sich befestigt tragen. Volksmythologische Gedanken von der Beseelung der Gestirne, von ihrer höheren geistigen Daseinstufe hat ARISTOTELES ungemein tiefsinnig in seine Astronomie verwoben. Wer denkt da nicht an die spätere Astrologie?

Interessant sind auch seine meteorologischen Anschauungen über Tau, Reif, Regen, Schnee und Hagel, Blitz und Donner. Wir finden dann Gedanken zur Physik des Meeres, zur meteorologischen Optik (Regenbogen, Nebensonnen) und Lehre von den Windströmungen. Das alles kommt bei Betrachtung der praktischen Hervorbringungen der antiken Naturwissenschaft zur Sprache.

ARISTOTELES unterscheidet als Erster anorganische und organische Natur. Hierin wird er der Begründer einer vergleichenden Methode und der erste feinsinnige Biologe. Auch das war größtenteils eine durchaus originale Tat. Sein wissenschaftliches System der Tierformen galt bis auf CUVIER.

Organisch ist das am Naturkörper, was als Werkzeug zur Verwirklichung der in einem Dinge angelegten Natur (*φύσις*) dient. Gewissermaßen ist „Organisch“ (aristotelisch gedacht) auch das Werkzeug zur Auslösung der „Form“. Dem Organischen liegt ein Zweckvolles, Schönes, Göttliches, ja Anzustaunendes zugrunde. Echt aristotelisch. Die Tiere sind vollkommener als die Pflanzen, und von den ersteren sind die mit Blut (Vierfüßler, Vögel, Fische und Wale) auf einer höheren Stufe als die ohne Blut (Weichtiere, Weichschaltiere, Schaltiere, Insekten). Und weiter ist auch wieder das zahme Tier vollkommener als das wilde. Die niedrigsten Lebensformen organischer Art, als Schalentiere, Fische, Insektenarten, sind aus Schlamm durch Urzeugung oder tierische Ausscheidungen entstanden (*generatio spontanea sive aequivoca*). Als systematische Zusammenfassung ordnen sich nun die Tiere in einer aufsteigenden Stufung vom niedrigsten bis zum Mensch, wobei ARISTOTELES Zwischenformen annimmt: zwischen Mensch und Vierfüßler den Affen, zwischen Fisch und eierlegendem Vierfüßler das Krokodil u. a. „Den wissenschaftlichen Ausdruck dieser Kontinuität und Vermittlung findet er in dem Gesetz der Analogie, welches das Band bezeichnet, wodurch verschiedene Gattungen sich als die Produkte der einen durchgreifenden gemeinsamen Lebens-tätigkeit in der Natur erweisen. Ist doch das Weltganze als solches für ARISTOTELES im Grunde der Sache ein Gesamtorganismus und somit auch ein Gesamtleben, und er hält es daher für berechtigt, schon im Beweise des Unorga-

nischen bestimmte Erscheinungen (wie namentlich die Tatsache der Bewegung) als Analogien oder Vordeutungen des Lebens aufzufassen.“¹⁾ Man sieht das eben bei dem Organischen sehr deutlich: Das Blut wird bei den blutlosen Tieren durch ein entsprechendes Liquidum vertreten, oder — die Knochen bei Fischen und Schlangen durch Knorpel und Gräten, — oder — bei Pflanzen ist die Wurzel dasselbe, wie beim Tier der Kopf bzw. Mund, der Nahrung aufnimmt u. s. w. Das sind Analogien (Ähnlichkeitsregeln), und es wäre daher unüberlegt, zu reden, als ob uns hier Grundgedanken der modernen Deszendenztheorie vorlägen, denn diese zeigt uns doch, wie aus bestehenden Arten neue Arten entstehen können und wie Mutter Natur züchtet durch Auswahl nach den Grenzen einer innewohnenden Nützlichkeit. (Erhaltung des Individuums und der Art.) Freilich darf bei diesen biologischen Gedankengängen niemals der energetische und teleologische Leitgedanke außer Acht gelassen werden, die grundlegende Idee von der Überführung eines Potentiellen zum Aktuellen, von den sich in der Natur äußernden Energien, die sich immer mehr und mehr auf höhere Stufen erheben und fortdauernd der Vollendung, der Entelechie nähern.

Nachdem wir nun das wichtigste der aristotelischen Wissenschaft angedeutet haben, fassen wir den Begriff Natur zusammen. ARISTOTELES selbst sagt: Natur nennt man in einer Bedeutung das Werden des Wachsenden, in einer anderen Bedeutung ist es das, aus welchem das Erwachsene gewachsen ist, und was darin geblieben ist; ferner heißt so auch das, woher die erste Bewegung in jedem Natürlichen als solchem entsteht . . . Ferner wird Natur der noch ungeordnete und durch eigene Kraft nicht veränderliche Grundstoff genannt, aus dem die natürlichen Dinge bestehen und werden.

Im Wesen ist die aristotelische Naturerklärung — trotz der energetischen Ansichten — beschreibend, demnach im Gegensatz zu PLATONS mathematischer Wertung.

Mit ARISTOTELES stirbt die griechische Aufklärung. Eine

¹⁾ HERMANN SIEBECK, „Aristoteles.“ Stuttgart 1899. S. 65.

theozentrische und mystische Richtung tritt an Stelle des anthropozentrisch-dialektischen Sehns. Das ist die hellenistisch-römische Philosophie. Griechischer Geist beginnt von da ab langsam orientalische Religionsbegriffe und lateinischen Sinn für eine neue Kultur, die hellenistische, in sich aufzunehmen.

Zu den hervorragenden Schülern des ARISTOTELES gehört THEOPHRAST von Lesbos. Seiner Feder entstammen eine Historie der Physik, zwei botanische Bücher und philosophische Schriften. Schon hier beginnt wieder eine Rückkehr zur unmetaphysischen Naturbetrachtung, die wir früher bei den jonischen Physiologen kennen gelernt haben. Die Naturwissenschaften wurden wieder konkret.

Ich nenne von anderen Peripatetikern ENDEMUS von Rhodus, ARISTOXENOS aus Tarent, STRATON der Physiker, den Ordner des aristotelischen Schrifttums ANDRONIKUS von Rhodus (70 v. Chr.) und den berühmten Kommentator und Exegeten ALEXANEER von Aphrodisias (200 n. Chr.). Seine Erklärung war naturalistisch. PETRUS POMPONATIUS vertrat ihn später in der Renaissance.

Wir stehen in der Zeit des Abblühens des platonisch-aristotelischen Dualismus. Schon STRATON aus Lampsakus, der „Physiker“, hatte der aristotelischen Lehre einen pantheistischen Naturalismus und rein physikalische Vorstellungen zu entnehmen verstanden. Es war eine seltsame Legierung aus DEMOKRIT und ARISTOTELES. Die Kräfte und Gesetzmäßigkeiten der Natur wurden Gott, während das nichtmaterielle Bewegungsprinzip und göttlich Geistige, die Idee vom Lenkergott, immer mehr in den Hintergrund trat. Seelentätigkeit ist Bewegung! So reifte der organische (einheitliche) und aus Kräftewirkungen zu erklärende Naturalismus und Monismus (Einheit von Geistigem und Materiellem) der Stoa,¹⁾ einer Philosophenschule, die, durch ZENON aus Kition begründet, HERAKLITS Physik und Logos mit stark abgeblafsten Anschauungen des ARISTOTELES mischt. Im eigentlichen Grunde ist die Stoa die Neubildung aus dem verlöschenden Kynismus, der Lehre von der

¹⁾ Um 308 v. Chr.

Bedürfnislosigkeit und der Tugend als höchstes Gut. In der Stoa wurde sie die Lehre vom naturgemäßen Leben. KLEANTHES, CHRYSIPPUS, ZENON von Tarsus und DIOGENES der Babylonier haben die stoische Wissenschaft vertieft und erweitert.

Uns interessiert nur das naturwissenschaftliche Moment. Immer ist der Stoiker ausgesprochener Sensualist, also Vertreter einer Denkrichtung, die klar machen will, daß alle Inhalte von Vorstellungen aus der sinnlichen Empfindung stammen. Sie ist die Quelle alles Wissens. Demnach ist die mit klaren Sinnen das Aufsendig erfassende Vorstellung (*φαντασία καταληπτική*) der Gradmesser der Wahrheit, Die Weltseele und Weltsubstanz ist physisches und göttliches Feuer. Die Welt ist nicht unbegrenzt. Es gibt Weltperioden, in denen alles Feuer ist, und dann wieder Zeiten, wo es sich teilweise zu dichteren Stoffen verkörpert und die darin befindlichen *λόγοι σπερματικοί* oder vernünftigen Entstehungs- und Keimformen der Dinge (Samenkeime) als das Gestaltende wirken. Diese vernunftgemäßen Samenkeime demnach wirken als Formen in den Einzeldingen, aber sind — wie wir gesehen haben — im göttlichen Weltfeuer eingebettet und aufgespeichert. Diese Keimtypen sind den spirituellen Fermenten der Qualitäten nahezubringen, wie sie später die Alchemie zur Erklärung ihrer hypothetischen Grundstoffe heranzog. Allbewußtsein, Gesamtleben, Weltganzes und Gottheit treten zu einer monistischen bzw. pantheistischen Lehre zusammen. Aber das wird klarer, wenn man in Rechnung zieht, daß die stoische Trennung der körperhaften Wirklichkeit — und Wirkliches ist bei diesen Denkern nur körperhaft — in Materie und Kraft nicht als Annahme zweier Arten des Seins, des Körperlichen und Geistigen, aufgefaßt werden darf. Dualismus ist das nicht, sondern, da bei den Stoikern auch Kraft ein feineres Stoffliches vorstellt, eine Naturanschauung, die das Sein als aus Körper und Bewegung bestehend, wie auch als Einheit von Geistigem und Materiellem wertet. Und das ist, wie wir oben sagten, dynamischer Materialismus und Monismus.

Die stoische Materie ist in Ruhe und eigenschaftslos, vermag aber geformt und bewegt zu werden. Das Agens der

Formung und Bewegung ist die Kraft, als Allkraft in der Welt, Gottheit, die denkend Einheit, Schönheit und Vollkommenheit heraufführt. So decken sich wieder Gottheit, Vorsehung mit Weltseele, Natur, Vernünftige Kraft und göttlichem Urfeuer (*πνεῦμα*). Und dieses göttliche Urfeuer spielt nun bei der Weltbildung — wie wir gesehen haben — eine große Rolle. Es verwandelt sich vor allem in Luft und Wasser, wobei das letztere einerseits Erde wird, anderseits im ursprünglichen Zustand verharrt. Dieses übriggebliebene Wasser erzeugt durch Verdunstung Luft, die sich abermals dann als Feuer entzündet. Erde und Wasser, der Natur nach die zwei dichten Elemente, sind gegenüber den aktiven, Luft und Feuer, passiv.

Die Stoiker nahmen eine zeitweise Rückkehr der Welt in Gott an und glaubten den Rückkehrsakt in einer Weltzerstörung, dem Weltbrand, zu finden. So wird dann Weltgeschichte eine Weltbildung und Weltzerstörung, demnach auch Wiederkehr aller Dinge. — Die Hauptsätze der Stoa gestalten sich nach W. DILTHEY demnach:

- „1. Wirklich ist, was die Kraft zu wirken und zu leiden hat.
2. In jedem Einzelding ist die Kraft (*τὸ ποιοῦν*) dem Stoff (*τὸ πάσχον*), die Eigenschaft (*ποιότης*) der Substanz (*ὑποκείμενον*) immanent.
3. Alles Wirkliche ist Körper.
4. Aller Wandlungen der Materie Prinzip und fortbestehender Grund ist das Pneuma, und dieses ist mit der Vernunft identisch.
5. Das Pneuma ist (vermöge der *κοῦσις δι' ὅλων*) als einheitlich bildende Kraft (tiefer Begriff von *τόνος*, Spannung) in jedem Ding Grund seiner Eigenschaften, im Menschen der biologischen, und als Wille der psychischen Prozesse (Quelle der *spiritus animales*).
6. So entsteht eine absolute Determination aller Einzeldinge durch das Ganze, in Verwandtschaft (*συμπάθεια τῶν ὅλων*, *consentiens, conspirans, continuata, cognatio rerum*) und dadurch bedingte Wechselwirkung aller Teile.
7. So ist der absolute Kausalzusammenhang (*εἰμαρομένη*), innerhalb dessen auch der Mensch nur als (gleichsam intelligibler) Charakter, als Willensbeschaffenheit auf sich beruht, identisch

mit der Zweckmäßigkeit (erste Theodicee, *πρόνοια*). Daher die bildende Naturkraft auch *λόγος περιματικός* und Weltgesetz.“

Wir werden den Hervorbringungen und Nachblüten der Stoa noch oft begegnen. Sie alle haben Fragmente aus ihr, die römische Philosophie und ihre besonders bekannten Vertreter, CICERO und MARK AUREL, die damals aufkeimende und so jäh aufschießende Geheimspekulation über Natur und Heilkunde, dann PHILO, die Kirchenväter, PLOTIN (Neuplatonismus) und andere, aber als geistige Lebensmacht empfand sie dann erst wieder die philosophische Renaissance. JUSTUS LIPSIUS, († 1606), CASP. SCIOPPIUS, DANIEL HEINSIUS und HUGO GROTIUS waren die Erneuerer. Immer wieder machte es Menschen erglühen, das eigenartige Problem vom Zusammenhang zwischen Ethik und Physik, wie es die Stoa ausgesprochen hatte.

So wie die Stoa aus kynischem Mutterboden aufschloß und ihre Lebensäfte sogar in das Naturbild trug, so zeugte der Hedonismus der kyrenaischen Lebenswertung — verwandte Auffassungen bei DEMOKRIT kamen dazu — die ebenfalls sensualistische Philosophie des EPICUR († 270 v. Chr.). Auch seine Lehre hatte sich nach Rom hinübergepflanzt und dort die Gemüter erregt, große und enge. Ein CICERO sogar versuchte sie zu verhöhnen. . . .

In EPIKUR erlebte die anorganische Naturwissenschaft eine neue Kräftigkeit. Ein demokritisch geschulter Denker, NAUSIPHANES, hat EPIKUR unterrichtet. Die Schule des letzteren vertreten METRODORUS aus Lampsakus, ZENON von Sidon, PHILODEMUS von Gadara, der geniale Naturpoet LUCRETIUS CARUS († 55 v. Chr.), der Meister des heute noch frischfarbigen Lehrgedichtes *de rerum natura*, dann der Dichter einer ästhetischen Lebensfreude und -genusses, HORAZ, und letztlich der große Gegner der hippokratischen Humoralpathologie und Apostel der griechischen Heilkunde in Rom, ASKLEPIADES aus Bithynien. DANIEL SENNERT hat später von ihm gelernt. Der Epikureismus ist auch schon in seiner Naturbetrachtung bedeutend einheitlicher und geschlossener als die Stoa.

In der Kanonik (Logik) des EPIKUR liegt das Programm:

Prüfungsmittel der Wahrheit sind Wahrnehmung, Vorstellung und Gefühl. Wahrnehmungen sind überhaupt nur wahr, Vorstellungen sind beharrende Gedächtnisbilder der letzteren und Gefühle sind als Lust und Schmerz Prüfungsmittel für die Ziele der Lebenshaltung.

Die verschiedenartigen Naturvorgänge beruhen auf rein natürlichen Voraussetzungen, wenn allerdings auch unser noch unvollkommenes Stückwissen noch nicht überall das Wesen und die Wirkungsweisen des Natürlichen erschlossen hat. Das eine aber ist sicher, daß jede abergläubische Erklärung direkt zurückzuweisen ist und eben diese Ausschaltung solcher Naturbeobachtungen geradezu ein ethisches Ziel der Naturforschung bedeutet, denn nur eine furcht- und aberglaubenlose Weltbetrachtung bringt die ruhige Glückseligkeit und Betrachtung, die Seelenruhe. Aber wie kann das sein — wird man sagen — wenn man das Dasein der Götter nicht leugnen will, greifen die nicht mit ihrer Macht in die Vorgänge der Natur hinein, verlangen sie nicht Furcht und Unruhe, Ängstlichkeit und Unsicherheit? Nein, das eben nicht, man hat sie vielmehr „als ewige, unsterbliche Wesen zu betrachten, deren Seligkeit jeden Gedanken an eine Sorge oder ein Geschäft ausschließt; daher gehen die Ereignisse der Natur ihren Gang nach ewigen Gesetzen und niemals greifen die Götter ein, deren Hoheit man beleidigt, wenn man glaubt, daß sie sich um uns kümmern; wir müssen sie aber verehren, um ihrer Vollkommenheit willen.“ (F. A. LANGE.) Aber das darf man auch nicht vergessen, daß nicht über Nacht neue Naturgesetze formuliert werden, daß nicht das Natürliche regellos ersonnen wird, wie etwa eine Phantasmagorie, sondern daß da Beobachtung, also nüchternes Sehen, not tut.

In den Grundlinien deckt sich das epikureische, sensualistische Naturbild mit der kausalen und mechanischen Lehre des DEMOKRIT. Auch hier die ewigen Atome und der ewige Raum, die Ewigkeit und Unzerstörbarkeit des Stoffes. Was wir also von der demokritischen Atomistik gesagt haben, gilt auch hier, nur mit der Einschränkung, daß bei EPIKUR der Wirbel der Atome nicht ursprünglich ist, sondern Schwere

und „Willkür“ mitwirken. Auch die mechanische Naturnotwendigkeit der Bewegung ist nicht wie bei DEMOKRIT ausgesprochen. LUCR. CARUS, der poetische Interpret des epikureischen Systems, hat das fein wiedergegeben:

. . . . „Das auch wünscht' ich dir noch in dem Punkt fälschlich zu machen,
Dafs, weil senkrecht nieder im Leeren sie fallen, die Körper
Weder in sicherer Zeit, noch auch am sicheren Orte
Durch ihr eigen Gewicht von der Bahn abtreiben ein wenig.
So viel nur, als die mindeste Veränderung nennen du könntest.
Fände die Abweichung nicht statt, dann fielen sie senkrecht
Alle zumal, wie die Tropfen des Regens, durch Tiefen des Leeren;
Kein Anstofs entstünde, noch träfen die Stoffe zusammen,
Und Nichts wäre Natur zu schaffen vermögend gewesen.“

(De rer. nat. 216—224.)

Demnach finden wir in der „Abweichung“ der Atome den Ausdruck einer Willkür, einer freiheitlichen Betätigung wie beim Menschen und seinem freien Willen. Es sind die gleichen Gesetze, die wirksam sind:

. . . . „Wenn nicht läge der Grund, der auf Abweichungen hinzielt,
Schon in den Keimen des Stoffes, zu zerreißen die Bande des Schicksals
Dafs nicht immer und ewig sich Folg' anketet an Folge:
Woher käm' in der Welt bei lebenden Wesen der freie
Wille, woher käm' er, der dem Schicksal wurde geraubt,
Durch den Jegliches geht, wohin es die eigene Lust führt?
Weichen doch wir auch ab von der Richtung, ohne die Zeit je,
Ohne den Ort zu bestimmen, wie Jeden der eigene Sinn treibt.
Denn kein Zweifel besteht, dafs Jedem der Wille den Anstofs
Zu der Bewegung gibt, die von da aus strömt in die Glieder.“

(De rer. nat. II, 253—262.)

Nur darf man bei EPIKUR keine Zwecktendenz suchen, keine Teleologie, sondern die empedokleische Vorstellung einer „Entwicklung“, deren Glieder nicht alle lebensfähig waren und von der sich nur „fortpflanzungsfähige Wesen“ erhielten. Das gilt demnach für die Entstehung der Naturgebilde. Oder wie es LUCRETIUS poetisch ausdrückt:

„Denn in der Tat, nicht haben die uranfänglichen Stoffe
Sich mit weisem Bedacht in gehörige Ordnung gefüget,
Und es bestand kein Plan der Bewegungen untereinander:
Sondern, da viele derselben, in mancherlei Weise verändert,

Im unermesslichen All durch Stöße getrieben sich banden,
 Jede Bewegungsart und jede Verbindung versuchend,
 Haben zuletzt sie jene Gestalt und Lage bekommen,
 Durch die jetzo die Summe geschaffener Wesen besteht.
 Und da alles, nachdem es gelangt zur gehörigen Ordnung,
 Sich darin auch erhält in der Jahr' unendlichem Reih'nlauf,
 Wird es bewirkt, daß Ströme mit reichlichem Wassergusse
 Nähren das gierige Meer und, erwärmt von der Sonne, die Erde
 Ihre Geburten erneut, auch alle Geschlechter der Tiere
 Blüh'n und des Lebens sich freu'n, hinwandelnd im Lichte des Äthers.“

(De rer. nat. I, 1018—1031.)

Wie ich schon sagte, ist sonst die epikurische Atomistik identisch mit DEMOKRIT, nur kommt die Vorstellung dazu, daß die Atome vermöge der Schwere anfänglich senkrecht nach unten fielen. Die Geschwindigkeit wäre damals bei allen Atomen gleich gewesen, weil der leere Raum keine Widerstände bietet. Nun stellte sich aber die oben beschriebene Abweichung oder Willkür ein, so daß die senkrechte Linie des Falles verlassen war und zu Zusammenstößen die Veranlassung sich ergab. Es entstanden neue Bewegungsrichtungen und -arten. Sie schufen die Welten (Wirbelbewegung), wie z. B. die Welt der Erde mit den uns bekannten unbeseelten Gestirnen, und so auch noch andere Welten, von denen wir aber nichts wissen. Sie sind nicht ewig und vergehen wieder. Aus der Erde heraus bildeten sich Tiere und Menschen, indem — wie wir schon sagten — nur die lebensfähigen Individuen sich erhielten. Der Gedanke klingt scheinbar modern, aber das rein entwickelungsmäßige Moment im Heraufbilden fehlt. Das hat die Antike noch nicht erfassen können. Sie empfand wohl in EPIKUR das geheime Weben und Werden der Natur, den Segen der Mutter Erde, welche Geschlechter der Menschen und Tiere erschuf, aus ihrem Schooße ausgießend, das Wesen der Zeit und das Wesen der Dinge. Sie schuf das große Gesetz, daß auf den vorigen Zustand stets ein anderer folgt und nichts sich immer gleich bleibt, sondern alles und jedes der Veränderung unterliegt. Denn

„Alles verwandelt und zwingt die Natur in andre Gestalten,
 Eines vermodert und siechet dahin vom Alter ermattet,
 Wieder ein Anderes wächst und tritt aus dem Dunkel ans Licht vor;
 Also verändert die Zeit die Natur und das Wesen der Dinge,

Und bei der Erd' auch folgt ein neuer dem vorigen Zustand:
 Nicht mehr trägt sie, was sonst, und trägt, was noch nie sie getragen.
 Mancherlei Wundergeschöpfe gebar damals auch die Erde,
 Wie nach Gestalt, so auch in den Gliedern von seltsamer Bildung.

(De rer. nat. V, 829—836.)

Das hat EPICUR heraufgeführt auf den weiten Plan der damaligen Naturerkenntnis, mit einer Fülle von Originalität und reifer Verinnerlichung, Kühnheit und tiefem Sittlichkeitsbewußtsein. Und das war mit das Größte seiner Mission, diese ungeheure Abbeugung vom kleinlichen Götterregiment und -gezänk, von einer naiven Kleinreligion und ihren theatralischen Strafen und Freuden, es war an EPICUR so wesentlich, daß es LUCRETIUS gleich ganz vorn in seinem Lehrgedicht in wunderschönen Worten hinsetzt:

„Schmachvoll zeigte dem Blick sich das menschliche Leben auf Erden,
 Unter der Religion schwerlastendem Zwange verkümmern,
 Die auf des Himmels Gebieten das Haupt vorstreckte, von oben
 Ihren entsetzlichen Blick mit Dräuen auf die Sterblichen werfend.
 Da war's, daß es zuerst ein Mann aus Gräcia wagte,
 Aufzuheben sein sterbliches Aug' und dagegen zu streben:
 Nicht ein geheiligter Ort, nicht Blitz, nicht Donner vom Himmel
 Konnten ihm Einhalt tun; nur mehr noch regten die scharfe
 Geistige Kraft sie an, um der Erste zu sein, der das feste
 Schloß an dem Kerker, worin die Natur noch seufzet', erbräche.
 Solchergestalt obsiegte des Geistes lebendige Kraft, drang
 Über die flammenden Wälle der Welt weithin in die Fernen
 Und durchschritt das unendliche All in Geist und Gedanken.
 Von dort bracht' er als Sieger uns mit „was sein und was nicht sein
 Können, daß jegliches Ding, und nach welchen Gesetzen, in seiner
 Kraftentfaltung beschränkt und das endliche Ziel ihm gesteckt sei.“
 So ist unter den Tritten der Füße die Religion jetzt
 Wieder zu Boden gestreckt; uns hebet der Sieg in den Himmel.“

(De rer. nat. I, 63—80.)

Gleichfalls aus dieser schönen Probe ersehen wir das unaufgebbare Verdienst des Dichters um die Verdolmetschung epikureischen, gewiß auch empedokleischen Empfindens, er ist wie GIORDANO BRUNO, der die Seele der Renaissance ausspricht als Dichter und Philosoph. Beide schaffen Nachklänge und Abschlüsse von Zeiten, die hinter ihnen liegen, LUCRETIUS der sonnigen und sinnenfrohen Tage der Schule EPICURS, BRUNO

des Enthusiasmus der Renaissance. In Beiden die Wucht der Überzeugung vom Unwert einer Religion, die aus Furcht und Unterdrückung das zu schaffen bestrebt ist, was Menschen glücklich und sittlich machen soll, einer Religion, die ein grausames Recht für sich in Anspruch zu nehmen glaubt und die Natur verdammt und das ewig Lebendige und Unzerstörbare des Guten und Gütigen in ihr. *Tantum religio potuit suadere malorum!* So sagte LUCRETIUS. Er hat wie BRUNO die Ewigkeit und Unzerstörbarkeit des Stoffes in bilderreicher Rede eindrücklich gemacht, aus epikureischem Geiste heraus, so feinfühlig und doch so farbenstark. Aber immer wieder der Grundton: „Nichts entsteht aus Nichts, wenn selber die Götter es wollten! Ja: „Nichts kann entstehen aus Nichts, da jedes der Dinge des Samens bedarf, aus dem es erzeugt ward, um empor in den Raum sanft säuselnder Lüfte zu sprielsen.“ Schon DEMOKRIT hat es ausgesprochen, nach ihm und vor ihm ernste und fromme Denker und Dichter, aber BRUNO hat als der Größte unter diesen Sängern des Unendlichen in die Saiten gegriffen, um die Einheit zu besingen, die das Lebendige von Ewigkeit verbindet, um den Nichtod, Umsatz und den neuen Hervorgang des scheinbar Vergänglichen, das Grenzenlose als Gottes Heimat auszurufen: „Mein einsam Wandeln nach den Himmelstoren, dahin sich die Gedanken Dir erheben, führt zum Unendlichen!“ Im LUCRETIUS aber las er diese neue Welt, daß kein Ding ins Nichts zurückkehrt, sondern ein jedes nach geschehener Trennung aufnimmt der „Körper des Urstoffs.“ Das Leben des Alltags mit seinen naiven Erscheinungen und großen Sorgen, mit seinen Schlichtheiten und kleinlichem Verwundern spricht wie Sonnenschein in dieser antiken Poesie der Natur, die Menschen reden in ihr von ihrem Staunen über Außenwelt und deren Abfolge und wie ein klarer Sommertag, so leuchtend und lichtstark, liegt es über ihnen. Alles vergoldet des epikureischen Dichters Sehen und Denken, das Staunen des Mannes, der über das Trockenwerden der Gewänder sinnt, über den schmaler werdenden Ring am Finger und die abgenutzte Pflugschar, des Mannes, der denkend betrachtet die ausgetretenen Steinplatten des Weges und die ehernen abgegriffenen Götterbilder. In

sicherer Bildersprache zeigt LUCRETIUS das Wirken der unsichtbaren und die Teilbarkeit begrenzenden Atome als Naturmacht ihre Mechanik und ihre Empfindungsfähigkeit, es war eine materialistische Metaphysik mit jener befreienden Ethik und Gemüthglückseligkeit, wie sie später SPINOZA, GOETHE und SCHELLING empfanden und ganz vorzugsweise dem XVIII. Jahrhundert die Marke aufgedrückt hat.

Weniger hat für uns die Geschichte der Naturwissenschaften der Skeptizismus im besonderen zu sagen, seine ältere Ausformung aus Sokratik und Eleatik (megar.-eleat. Schule), in den radikalen Denkern und Zweiflern PYRRHO und TIMON, seine zweite (mittlere) und dritte (neue) Akademie mit ARCESILAUS und dem Theoretiker der Wahrscheinlichkeit und Meister des Zweifels KARNEADES, und letztlich seine jüngere Schulbildung mit AENESIDEMUS aus Knossus und dem empirischen Arzte SEXTUS als Vertreter. Aber unleugbar kräftige Elemente schöpfte die Naturforschung aus dem Gesamtgeist, der damals lebendig war, und seinem Formenreichtum, der immer mehr anwuchs seit der Mitte des II. Jahrhunderts: griechisches und römisches Denken gingen immer organischer ineinander über, beide erfüllten sich immer mehr und mehr zu neuer Legierung, eine Welt schaffend mit neuen Gegensätzen, Fähigkeiten und Bedürftigkeiten, und beide waren im gleichen Maise daran beteiligt, die ästhetischen Denktriebe der Griechen sowohl, als auch die juristisch-praktische Lebenssatzung Roms. Schon 155 v. Chr. betraten philosophische Missionare aus Griechenland diese Stadt: der Peripatetiker KRITOLAUS, der Akademiker KARNEADES und der Stoiker DIOGENES. Wie ein glühender Pfeil fiel die eigentlich griechische Metaphysik des LUCRETIUS in die römischen Geistesbezirke und hat wie die stoischen Lehren des PANÄTIUS, POSIDONIUS, ein Lehrmeister CICEROS, neue Erziehungsgrundsätze geschaffen, wie überhaupt die Sonnentage des gelehrten Rom. PANÄTIUS nannte MUCIUS SCAEVOLA († 84) seinen Schüler, und mit dem jüngeren CATO ging als Freund der Stoiker ATHENODORUS, der Lehrer des OCTAVIAN AUGUSTUS. NERO lernte bei ANNÄUS SENECA, dem Atomisten und Autor von sieben Büchern über „Naturgeschichtliche Untersuchungen“. Andere Stoiker zu Rom

von nachhaltiger Wirkung waren L. ANNÄUS CORNUTUS, EPIKTET aus Phrygien, PERSIUS FLACCUS und der Kaiser MARCUS AURELIUS ANTONINUS des zweiten christlichen Jahrhundert. In dieser durchaus im Grunde griechischen Atmosphäre steht auch der Idealismus des M. TULLIUS CICERO († 43 v. Chr.), seine Gesellschaftslehre und Kulturphilosophie. Er ist bereits ausgesprochener Eklektiker und römischer Philosoph. Aus den früheren Richtungen hat sich dieses Gemeinsame herausgeformt, indem der absolute Zweifel immer mehr verblaßte und die „Augenscheinlichkeit“ als ein mittleres zwischen Wahrscheinlichkeit und Wissen trat. Die vierte Akademie des PHILO von Larissa († 80 v. Chr.) ward hierin auch Lehrer CICEROS, die fünfte des ANTIOCHUS von Askalon († 68 v. Chr.) mit ihrer scharfen Abbeugung von Skepsis zum Eklektizismus bot eine bunte ethische Sammlung von PLATON, ARISTOTELES und Stoa und setzte wieder die feste Überzeugung in ihr Recht. Ebenfalls ANTIOCHUS war Lehrer CICEROS. Ich erwähne das hier, um den Hintergrund des Bildes, das uns die praktische Naturwissenschaft zeigen wird, in den Umfängen sicher zu stellen, und der Eklektizismus gehört so gut dazu wie Skeptizismus, Epikureismus und Stoa. Wenn man auch nicht vergessen darf, daß der Eklektizismus nicht einen neuen Ast vorstellt, etwa eine Schulgemeinde, das wäre falsch, vielmehr einen „gemeinsamen Grundzug — wie W. DILTHEY ihn auffaßt — in den vorhandenen dogmatischen Schulen, welcher in denselben gegen das Ende des II. Jahrhunderts v. Chr. mit größerer Stärke sich geltend machte. Gegenüber dem großen Kritiker KARNEADES hielten die dogmatischen Schulen zusammen und suchten gegenüber der Widerlegung der Systeme aus ihrem Zwiespalt die Einheit derselben. Das Bedürfnis der vornehmen römischen Schüler, eine der Diskussion nicht ausgesetzte Überzeugung für das handelnde Leben zu erlangen, ließ die dogmatischen Schulen das Einfache, Gemeinsame herausheben. Ja das Streben entstand, nachdem die alten Religionen gefallen waren, der so zusammengesetzten Kultur des römischen Imperiums eine Einheit, dem ungeheuren Körper des Weltreichs eine Seele in der philosophischen Wahrheit zu geben. Es sollte nicht

gelingen, und im Gegensatz gegen das römische Weltreich kam dann das Christentum empor, das den europäischen Völkern die Einheit ihrer Überzeugungen gegeben hat.“

b) Synkretismus und Verfallzeit.

Am 7. April des Jahres 30 der heutigen Zeitrechnung ist JESUS von Nazara für sein Evangelium gefallen. Es gab Tage, wo man sein Geschick dem des SOKRATES nahe brachte. Ein christlicher Apologet hatte erstmalig den Mut diesen Gedanken auszusprechen: JUSTIN. Dann, wenn auch nicht mit so wählender Absicht — TATIAN, ATHENAGORAS und APOLLONIUS.

Bleibend haben sich die mannigfachsten Denktriebe an ihm orientiert. Oft seltsam. Nur mit Mühe konnte man dann wieder Orientierungspunkt und Orientiertes wiedererkennen. Ganz neue Wissenschaften, Kompetenzen und Stimmungen wuchsen aus der Erde und trieben in völlig fremdartigen Blüten. Kein Wunder daher, daß auch das Naturbetrachten dieser Zeit in diesen Gärten eine besondere Sehkraft erhielt in den Tagen, als mit dem Aufkeimen des Neupythagoreismus auch die neue Legierung aus Judentum und griechisch-römischer Philosophie in dem jüdischen Alexandrinismus PHILOS festere Formen bekam als orientalische, christliche und griechische Gedanken, die „ersten Theologen“, die Gnostiker, hervorgebracht und der Neuplatonismus die letzte große Geberde rein griechischen Geistes, im Gewande der Universalphilosophie eine neue Religion der Stimmung gebar. So kam das farbensatte und doch seltsame Bild der synkretistischen Erscheinungen zustande. Ja, selbst in unsere Tage wirken sie noch hinein. Sie waren im Grunde doch nichts weiter als der Ausklang des Griechengeistes. Den niederen Vulgärpolytheismus und diesen in seinem Wesen und Sinnen auf der Eingottlehre stehenden Synkretismus fand die in sich geschlossene und enthusiastische Gemeinde, die an JESUS von Nazara überzeitliche Kräfte erlebt hatte, vor. Dann begann der Kampf.

Die Naturbetrachtung dieser Zeit — wir stehen am Ausgang des I. christlichen Jahrhunderts — war in den Voraussetzungen

religiös. So religiös wie die damaligen Geisteskreise. Die in dieser Beziehung entgegengesetzt fühlenden und denkenden Tage des CICERO und AUGUSTUS liegen hinter uns. Die religiöse Schwellkraft nahm zu an Stärke und Ausbreitung, so daß gar bald die nun entstehende theosophische Geisteswissenschaft das nüchterne und gesetzmäßige Naturbild mit religiösen Phantasmagorien und Mythologien umstellte. Der Neupythagoreismus kam mit einer religiösen Metaphysik der Schöpfung, Übersinnlichkeit Gottes und der Emanation, „nach welcher aus der unendlichen, unfälschen Fülle der Gottheit in absteigenden Stufen das Endliche als Minderung derselben hervorgeht“. (DILTHEY.) Nicht weniger war die Lehre von dem Mitteldasein zwischen Gott und Welt, dem Logos, der bei Gott als seine Weisheit weilt und in der Welt als sich offenbarende göttliche Vernunftkraft betätigt, lebendig geworden, wie überhaupt neue und doch wieder alte Begriffe, um religiöse Erlebnisse und Entwicklungen zu symbolisieren. Philosophie ist nun der Universalschlüssel für Religion und Natur, und was man von den Pythagoreern und der orphischen Poesie in Erinnerung hatte, Seelenwanderung, Sühnungsgedanke, Totengericht, Orakel, Universum als zahlenmäßiges harmonisches System, stufenweises Heraustreten des Göttlichen u. a. strömte in diese synkretistische Bildung. Sie hat viel mit vorbereitet. NIGIDIUS FIGULUS, der hochgebildete Freund des CICERO schon, dann APOLLONIUS von Tyana, PHILOSTRATUS, MODERATUS und der Verfasser einer arithmetischen Einleitung und eines Handbuches der Harmonik und arithmetischen Theologumena, NIKOMACHUS aus Gerasa vertraten das neupythagoreische System.

In Ägypten, dem Lande späthellenischer Wissenschaft, kam griechischer Geist in die Juden, und zwar mit einer geradezu wunderbaren Kraft. Sobald man an jenen starken jüdischen Missionsenthusiasmus denkt und an das Stoische und Platonische, ja gewissermaßen Heraklitische, das nun hereinfließ, so wird man kaum leugnen können, daß damals das Judentum in seiner eigenen Form die Keime einer Universalreligion in sich trug. Wenn es auch anders kam. Vieles empfing aber die Naturwissenschaft. Schwierig wird eine positive Darstellung

der heute verblassten Wertungen der althebräischen Naturbetrachtung, leichter ein Umriss jenes ausgereiften Produktes semitisch-griechischen Geistes, das im Zeitalter des Neupythagoreismus steht, das aus einem satten Mutterboden aufschloß, der durch griechisch-römische Bildungen fruchtbar gemacht worden war. Es war in den Tagen, als die Hellenisierungsexperimente des ANTIOCHIUS EPIPHANES zu Palästina Erfolge zeitigten und Alexandriens Juden griechischen Denkkomplexen gegenüber sich rückhaltlos zugänglich erklärten. Die Septuaginta war die Frucht, und PHILO aus Alexandria, der große Zeitgenosse JESU, hat später ein weitschichtiges System der Theosophie begründet. Lag doch draußen in der Welt die jüdische Sache anders als drinnen in Jerusalem, der große Zug einer menschlich-warmen Moral und die Herauswucherung monotheistisch-kosmologischer Gedanken bauten Traversen und Brücken zum Griechentum hinüber. Bedachtsam, aber zielbewußt hat dann die junge christliche Religion das „Hinübergegangene“ an sich gerissen, in sich aufgenommen und teilweise neu umgedacht. Wie in diesen Stunden viel wach wurde, das in der Kindheit der Naturwissenschaft ein lebendiges Ferment bedeutet, so war es auch mit der Theologie. „Die Systeme VALENTINS und ORIGENES setzen das System PHILOS voraus. Der feine Dualismus und die Kunst der Allegoristik („die biblische Alchemie“) wurden auch bei den Gelehrten der Kirche heimisch: den geistigen Sinn der heiligen Texte zu finden, teils neben dem buchstäblichen, teils mit Ausschluß desselben, wurde die Losung für die wissenschaftliche christliche Religion. . . . Hier war PHILO der Meister; denn er hat zuerst im größten den neuen Wein in alte Schläuche gegossen.“¹⁾ So gab er auch seiner Zeit einen Logosbegriff, der die personifizierte Summe der Kraft Gottes aussprach, eine prima creatura dei und ursprünglichste Emanation Gottes zugleich. Es war eine stoische Entlehnung. Ein „Seiendes“ — allerdings nicht näher bestimmbar — baute die Welt und äußert sich in jenem Logos und dessen einzelnen Elementen

¹⁾ ADOLF HARNACK, „Dogmengeschichte“ (Grundriss). Freiburg i. B. und Leipzig 1893. S. 23.

(Seelen, Engel oder Dämonen), welche PLATONS „Ideen“ nahekommen. Der Stoff als solcher aber ist — und das ist echt platonisch — von Gott getrennt zu denken. Dieser hat die Welt geschaffen aus jenem eigenschaftslosen Stoff. Der Logos war hierbei Vermittler. So nuanciert war auch die ganze Naturwissenschaft, insbesondere die Alchemie. Unwillkürlich fragt man da, was als Stimmung vom alten Naturbild geblieben ist; verflieg sie wie Spreu im Sturmwind der Zeit oder glühte sie noch in einer verborgenen Herzfalte der jüdischen Seele? Haben gelehrte Allegorisierung und absolute Geistigkeit im Gottesbegriff, wie sie von PHILO ausgesprochen wurden, ein umfassend Neues gebracht, so neu, daß es dem naturentdeckenden und naturüberwindenden Auge anders sehen lehrte, oder sind nur Änderungen vor sich gegangen, die aber das Tiefste nicht zerbrochen haben? Was ist es da mit der Natur? Das Kernhafte in der Anschauung ist geblieben, aber auch das Wunderhafte und Geheimnisvolle, das Exorbitante und Visionäre, das Beschränkte und Enge. Hier stehen wir wieder in einer Zeit der Dämonen, wohl in der bedeutendsten. Wohl selten hat diese nervöse Vorstellungswelt Menschen so erschüttert und im Tiefsten aufgewühlt wie in diesen Tagen. Den Höhepunkt erreichte sie im zweiten christlichen Jahrhundert. Ja, diese Zeit erlebte an JESUS, an dem Geheimnis seiner Erscheinung den gewaltigen Gegner und Streiter — „er ließ die Dämonen nicht reden, denn sie kannten ihn.“ Ekstatische unverständliche Rede und Niederschrift, Heilungen und Wunder, Magie, Krampfstände und ethischer Heroismus, Gehörs- und Gesichtsvisionen, Fernsehen, unwillkürliche Bewegungen, Entrücktwerden und Doppelbewußtsein u. a. waren dämonische Mächte und ihnen trat die damalige kleine jüdische Sekte, die spätere Christenreligion, machtvoll als Beschwörer entgegen. Es gehörte zur Mission. Wir sehen demnach, daß Dämonenwirkungen sich auf dem Boden des seelischen und leiblichen Lebens zeigten, also sich zu sensorischen und motorischen Partien in Beziehung setzten. Diese Erscheinungen — ob sie sich nun im Makrokosmos oder Mikrokosmos auswirkten — waren keineswegs so abgeblaßt und relativ nüchtern wie

der heutige vulgäre Gespensterglaube, nein, diese „Mächte“ hatten für jenen Gemütszustand die Wirklichkeitsfrische der persönlichen Erfahrungen. Darum auch die Intensität des peinigenden Schreckens und des Grausens. Das gab auch der ganzen Naturbetrachtung der ersten christlichen Zeit, die nun allmählich dem Mittelalter Richtweisung und Ziel wird, etwas bleibend Düsteres und Kaltes, so zelotisch und abstoßend wie die Gestalten der späteren byzantinischen Mosaiken. Und doch waren auch viele der Dämonen einst heitere Götter, nur die Mythuserklärung wurde anders. Man sieht, wie echt volkstümlich z. B. JUSTIN diese Umwertung vornimmt: „In alter Zeit sind die Dämonen (in Menschengestalt) erschienen und haben mit Frauen Ehebruch getrieben und Knaben geschändet und den Menschen Schreckbilder gezeigt, so daß die erschranken, welche die sich abspielenden Vorgänge nicht vernünftig beurteilten, sondern von Furcht gepackt und nicht wissend, daß es böse Dämonen waren, sie Götter nannten und die einzelnen mit dem Namen anredeten, welchen sich ein jeder der Dämonen beilegte.“¹⁾ Natürlich dürfen wir nicht etwa glauben, als ob nur auf dem Boden des werdenden Christentums diese Dämonenwelt Gemüt und Herz erfüllte und jene Unzahl von Leid ausgeschüttet hat, vielmehr auch die Wunderärzte und Exorzisten der Heiden, Juden und Gnostiker kämpften damals gegen diese Macht und kamen durch Heilungen in Ruf. In dem heiligen Buche der Elkesaitensekte steht eine interessante Episode, die auf eine solche außerchristliche Heilung von dämonischer Besessenheit hinweist: „Wenn nun einen Mann oder eine Frau oder einen Jüngling oder eine Jungfrau ein tollwütiger Hund, in dem ein Geist der Vernichtung steckt, beißt oder verwundet oder anrührt, in demselben Augenblick soll der Betreffende mit all seiner Kleidung laufen, in einen Fluß oder in eine Quelle, wo eine tiefe Stelle ist, hineinsteigen und sich untertauchen mit all seiner Kleidung und beten zu

¹⁾ JUSTINS Apologien (I, 5, 2; Edit. KRÜGER, Freiburg i. B. und Leipzig 1896). Vergl. die grundlegende Arbeit von HEINRICH WEINEL, „Die Wirkungen des Geistes und der Geister im nachapostolischen Zeitalter bis auf IRENÄUS.“ Freiburg i. B. 1899. S. 7.

dem großen und höchsten Gott in herzlichem Glauben, und dann soll er die sieben Zeugen, von denen in diesem Buche geschrieben steht, zu Zeugen anrufen: „Siehe, ich rufe zu Zeugen an den Himmel und das Wasser und die heiligen Geister und die Engel des Gebets und das Öl und das Salz und die Erde. Diese sieben Zeugen rufe ich zu Zeugen an, daß ich nicht mehr sündigen werde; ich werde nicht ehebrechen, nicht stehlen, nicht beleidigen, nicht habgierig sein, nicht hassen, nicht verachten, noch an einem bösen Werk mich freuen.“ Wenn er das gesagt hat, soll er sich untertauchen mit all seiner Kleidung im Namen des großen und höchsten Gottes.“¹⁾ — In diese Gedankenwelt von den Wirkungen der Dämonen mündete fast das ganze Empfindungsleben jener Zeit ein.

Schwer lagen Politik und dogmatische Theologie auf dem Volke. „Es war eine unheimliche und unruhige Zeit, wohl fehlte es nicht an Krämerseelen und Weltmenschen, die, unbekümmert um die Zukunft, dem Nutzen und Genuß des Augenblickes ergeben waren. Auf Schritt und Tritt begegnet JESUS diesem Diesseitsgeist, der die Zeichen der Zeit nicht kennt. Aber daneben eine Fülle von wartenden, ängstlichen und freudigen, der Zukunft begierigen Seelen. Es waren Männer und Frauen da, die Haus und Hof, Familie und Vaterland daranzugeben imstande waren. Eine große Zeit, die ein Helden- und Märtyrergeschlecht im Schoße trägt.“²⁾ Als in das politische Wirrsal, in den patriotischen Rausch, in die großen und kleinen Hoffnungen JESUS hineintrat, in das Utopische der heißen Sehnsucht und das Nervöse, Unruhige eines sich innerlich langsam umwertenden und scheinbar sterbenden Geschlechtes, als er vom Reich Gottes erzählt mit ganz neuen Worten und doch wieder im Sprachton der altprophetischen Ethik und DANIELschen Apokalypitik, da ist wieder in seiner Rede der ganze Schatz jüdischer Naturbetrachtung wach geworden. Eine Naturpoesie von seltener Leuchtkraft hat sich in seiner Seele reflek-

¹⁾ HIPPOLYT PHILOS. IX, 15 (Die Apologeten in d. Edit. OTTO). Vergl. HEINRICH WEINEL, ebenda S. 121.

²⁾ PAUL WERNLE, „Die Anfänge unserer Religion.“ Tübingen und Leipzig 1901. S. 21—22.

tiert, die großen Lebensrythmen seines Volkes wob er hinein mit goldigen Fäden, so daß Bildersprache und Natur ein Einheitsband zusammenhält. Es ist eine heilsame Sache, daß die moderne kritische Theologie hier klarstellen und sichten will.¹⁾ Die berühmten *παράβολαι* — und das vergißt man oft — sind im letzten Grunde doch wieder nicht „Poesie“, sie sind vielmehr unterrichtende Vergleichung, welche Fabel, Beispielerzählung und Gleichnis umfaßt. Fast niemals Allegorie. An der freundlichen und gütigen Natur, nicht an der unliebenden wird das Leben des Menschen gezeigt, und sie selbst wird dabei, obwohl nur das Ähnliche im Vergleiche vorstellend, empfindungssinnig und intim, so einfach und so wertvoll wie die Seele des Einzelnen. Und der diese Parabeln gesprochen hat, stand trotzdem im Rahmen seiner Zeit, ihrer antiken Weltbetrachtung und jüdischen Geschichtsphilosophie.

Mit diesen „Bildern“ ist das Christentum durch die Welt gewandert, aus dem Mutterlande fort, über dem galiläischen See hinaus in die Fremde, in griechische Rede und Gebärde. Manches, das einst farbenglühend gewesen ist, wird blaß geworden sein. Scheu drängte sich dann die heitere Naturfreudigkeit vor dem neuen griechischen Oberherrn, dem Dogma, zurück, wie Menschen der Natur vor den Treibhausgelehrten der dialektischen Virtuosität. . . .

Die größte synkretistische Bildung mit ist der Gnostizismus, die erste in sich geschlossene Philosophie des Christentums. In ihm lebt Allegorie und Phantasie. Er zeigt besonders das charakteristische Einströmen orientalischer Vorstellungen

¹⁾ Früher schon hat JÜLICHER in dem monumentalen Werke über die Gleichnisreden JESU völlig neue Pfade gewiesen. Dann HEINRICH WEINEL mit einer prächtigen Arbeit (GIessen 1900). Dort findet sich manches über Naturbetrachtung und „Naturphilosophie“. — HAUSRATH („Der Apostel PAULUS“, Heidelberg 1872. S. 414) hat gesagt: „Wer möchte in dem Kontrast der Bergrede und der paulinischen Briefe verkennen, daß der Redende im Evangelium seine Bilder schöpft aus der Erinnerung an das Leben des Sees, der Berge, der Fluren und Wälder, daß der Schreiber der Episteln aber aufgewachsen ist in der engen Straße einer Großstadt unter dem Eindruck eines regen Verkehrs, der von aller Welt Enden sich hierher sammelndrängt?“

in christliche und griechische Religionsphilosophie. Und zwar handelte es sich um Mysterienlehren, Kultweisheit, Theo- und Kosmogonien altbabylonischen, vorderasiatischen, persischen und indischen Ursprungs, die, völlig auf PLATON und PAULUS ruhend, als Ganzes das Christentum erstmalig in ein Lehrsystem bringen. Aus der griechisch bedingten Spannung zwischen einem „religiösen Wissen“ und „Glauben“ (Pistis) heraus entstand das Bedürfnis nach der befreienden und erlösenden Erkenntnis, nach der Gnosis.¹⁾ Gott wird ganz abstrakt, als bestimmungslose Substanz, gefalst und neben ihm der ewige Stoff. Aus Gott heraus scheiden sich die Äonen ab, emanatistische Ausstrahlungen und Teilkräfte, die sich mischend den Kosmos bilden. Auch hier tritt der Emanationsbegriff zur Erklärung der Weltentwicklung heran mit seinen überweltlichen und hypostasierten Kräften: Die Erklärung des Weltursprungs aus der Gottheit in abwärtsgehenden Stufen und die Rückkehr in die Gottheit bei Rückstufung.

Wir werden später zu zeigen haben, wie auch hier die Elementarlehre und ihre Anwendung in der Alchemie sich geltend gemacht hat in den Aussprüchen ihrer großen Vertreter. Gewiß ist von den Gnostikern eine starke und nachhaltige Welle ausgegangen. Gerade sie hatten gefühlskräftige alchemistische Literaten unter sich, die ebenfalls einen vielschichtigen allegorischen Apparat von kultisch-mystischen und semitisch-kosmologischen Bestandteilen innerlich mit dem griechischen Intellektualismus verbanden, und wohl nicht an letzter Stelle leitet sich von ihrer Kultusmagie und mystischen Metaphysik jene eigentlich doch grelle, religiöse Nuance der Transmutationsvorstellung der Alchemie ab. Ich habe gelegentlich der Darstellung der aristotelischen Naturphilosophie zu zeigen versucht, wie dort die ersten theoretischen Erklärungen der um viele Jahrhunderte älteren Praxis der Alchemie wach werden und das Rüstzeug des „Wissenschaftlichen“ anzulegen beginnen.

¹⁾ Der Begriff *γνώσις* als religiöse Erkenntnis im Unterschied von Glauben war ebenfalls bereits den alexandrinischen Juden geläufig. Er ist also älter als die christliche Lehrmeinung.

Es reifte der große dialektische Zug. Wenn wir nun erwägen, welcher Zeitgeist diesem ersten naturwissenschaftlichen Irrtum — ein Irrtum wie das Perpetuum mobile-Problem der Mechanik oder die geozentrischen Träume vor KOPPERNIK — die Stimmungsmarke aufgedrückt, unter welcher sie dann Denkkräfte und berausenden Enthusiasmus zu frischem Leben rief, so müssen wir hier im Synkretismus, im vulgären Polytheismus und im jungsprossenden Christentum suchen. Und religiöse Nuancen hatte die Alchemie zeitlebens. Man vergift diesen Umstand meist, und wer Geschichte der Naturwissenschaften treibt, muß unbedingt diese Beziehungen erörtern. Wir brauchen eben nur an das Wesen und Werden dieses „Gnostizismus“ erinnern, und zwar wie es sein feinsinnigster Kenner, ADOLF HARNACK, gezeichnet hat, um den ganz enormen Einfluß dieser „Theologen des ersten Jahrhunderts“ auf die damaligen Geistes- und Naturwissenschaften zu begreifen: „Das Ausströmen eines ursprünglichen Elements und das Einströmen eines neuen, des griechischen, erklärt den großen Wandel, den die christliche Religion im II. Jahrhundert erlebt hat, noch nicht vollständig. Man muß sich des gewaltigen Kampfes erinnern, den sie innerhalb ihrer eigenen Grenzen damals gekämpft hat. Parallel nämlich mit dem langsamen Einströmen des griechisch-philosophischen Elements gingen auf der ganzen Linie Versuche, die man kurzweg als „akute Hellenisierung“ bezeichnen kann. Sie bieten uns das großartigste geschichtliche Schauspiel; in jener Epoche selbst aber waren sie die furchtbarste Gefahr. Das II. Jahrhundert ist das Jahrhundert der Religionsmischung, der Theokrasie, wie kein anderes vor ihm. In diese sollte das Christentum als ein Element neben anderen, wenn auch als das wichtigste, hineingezogen werden. Jener „Hellenismus“, der das versuchte, hatte bereits alle Mysterien, die orientalische Kultweisheit, das Sublimste und das Absurdeste, an sich gezogen und es durch das nie versagende Mittel der philosophischen, d. h. allegorischen Deutung in ein schimmerndes Gewebe versponnen. Nun stürzte er sich — man muß sich so ausdrücken — auf die christliche Verkündigung... Dieser „Gnostizismus“ — so nennt man die Bewegung —, in

einer Fülle von Religionsexperimenten lebendig, etablierte sich unter dem Namen Christi, empfand auch manche christliche Gedanken kraftvoll und nachhaltig, suchte das noch Ungestaltete zu gestalten, das äußerlich Unfertige abzuschließen und den ganzen Strom der christlichen Bewegung in sein Bett zu lenken. . . . Der Kampf mit dem Gnostizismus hat die Kirche genötigt, ihre Lehre, ihren Kultus und ihre Disziplin in feste Formen und Gesetze zu fassen und jeden auszuschließen, der ihnen nicht Gehorsam leistete. . . . Bezeichnet man unter „katholisch“ die Lehr- und Gesetzeskirche, so ist sie damals, im Kampfe mit dem Gnostizismus, entstanden.“¹⁾

Und soll ich sagen, welche Männer als Vertreter und Apostel an diesem Denken beteiligt waren, so greife ich nur die heraus, die für den ganzen Geist und den inneren Zusammenhang der Ereignisse sprechen: die CERINTHUS in Ephesus, CERDON und der Syrier SATURNIUS, die eine Losreißung des Christentums vom Judentum durchzusetzen begannen, der heidnisch beeinflusste Universalist KARPOKRATES aus Alexandrien, die Gruppe der Nassener oder Ophiten aus Syrien mit ihren orientalischen, urgnostischen Vorstellungen, die ihnen verwandten Peraten, BASILIDES aus Syrien — später in Ägypten — (125 n. Chr. in Alexandrien) mit seiner an PHILO erinnernden Lehre, die platonisch-stoische Akzente trägt, der große Klassiker der Gnosis, VALENTINUS (141 n. Chr. in Rom), der mit ungeheurer Energie den Geist PLATONS und der Ophiten in sich sog, dann der Syrer BARDESANES, der Verfasser des valentinisch verwandten Buches *Πιστις Σοφία* (Mitte des 3. Jahrhunderts in Ägypten entstanden). Obwohl der Pontiker MARCION (ca. 160 n. Chr. in Rom) streng genommen nicht hierher gehört — schon durch seine mehr antimetaphysische, religiöse Richtung in der Leugnung der Rationalität der Dogmenentwicklung —, so sei er trotzdem hier genannt. Er wollte nicht Schulbildner sein, sondern ehrlicher Reformator im Sinne des paulinischen Evan-

¹⁾ ADOLF HARNACK, „Das Wesen des Christentums.“ Leipzig 1900. S. 128 und 129.

geliums (allerdings „Paulinismus ohne Dialektik, Altes Testament und judenchristliche Geschichtschreibung“ [HARNACK]), und einen Dualismus vertreten, der den gerechten und zornigen Gott-Weltschöpfer des Alten Testaments und den Evangelium-Gott der Liebe und des Mitleidens trennt. So trennte er auch die Natur von dem Gott, der unser innerstes Wesen in Liebe erfüllt. Die Natur hingegen sei sinnlos und roh. APELLES folgte ihm in diesen Bahnen.

Das letzte GroÙe, das der Griechengeist heraufgeführt hat, ist die Verknüpfung von christlicher Gefühlskraft, Lebenswärme und Innerlichkeit mit der Seele des PLATON: der Neuplatonismus. Ein Sohn christlicher Eltern, Ammonius SAKKAS († 242 n. Chr.) in Alexandrien, glaubte auf diesem Wege die sterbende Antike wieder zur Herrschaft zu bringen, und mit ihr eine jugendfrische religiöse und doch zugleich metaphysische Weltanschauung. Die beiden ORIGENES und der philologisch-ästhetische Meister der Kritik, LONGINUS, waren die ersten Schüler. In ein umfassendes religiöses System gebracht von PLOTINUS († 270), reifte nun eine jeder Empirie und stoischem Materialismus fernstehende Offenbarungsphilosophie mit allegorischen Deutungen und Mythologien. Neben PLATON und aristotelischen Metaphysikfragmenten behauptete sich ein dynamischer Pantheismus und der Gedanke vom Überweltlichen, Überseienden oder Übervernünftigen (*ὑπερρούσιον*). „Die denkende Erkenntnis ist nur eine Zwischenstufe zwischen der sinnlichen Wahrnehmung und der übervernünftigen Anschauung; die intelligiblen Formen sind nicht das höchste und letzte, sondern nur das Mittelglied, durch welches sich die Wirkungen des formlosen Urwesens in die Welt ergießen.“ (ZELLER.) Immer bricht die Vorstellung eines Panpsychismus bei PLOTINUS durch, alles, was geschieht, ist Tun der Seele, und magisch verknüpft dienen Nus, Weltseele, Gestirngeister, Erdgeist, Dämonen, Menschen-seelen als das Wirkende. Aus dem einheitlichen Urwesen, dem *ζῷον*, das auch das *ἀγαθόν* vorstellt, geht der *νοῦς* hervor, der wieder die substantiellen Ideen als das Zusammensetzende hat. „Die Materie, welche in den sinnlich wahrnehmbaren Objekten ist, ist mit der Materie, die in den Ideen ist, nur generisch

gleich (sofern sie, wie jene, unter den allgemeinen Begriff der Materie fällt), aber von derselben vermöge ihrer räumlichen Ausdehnung und Solidität spezifisch verschieden. Sie ist ein $\mu\iota\ \delta\upsilon\upsilon$, ein Wesenloses, das nur durch höhere Kräfte, die nicht aus ihr selbst stammen, gestaltet werden kann. Die in sie selbst eingehenden Formen und bildenden Kräfte, die Naturkräfte ($\lambda\acute{o}\gamma\omicron\iota$), stammen von den Ideen oder dem $\nu\omicron\upsilon\varsigma$ her.“¹⁾ Wir sehen demnach, daß die in Bewegung sich befindliche Seele das Körperliche hervorbringt, und zwar im Entwicklungsgrad bis zur Möglichkeitsgrenze. Form und Stoff haben zusammenzutreten. Letzterer ist $\tau\acute{o}\ \beta\acute{\alpha}\theta\upsilon\varsigma\ \acute{\epsilon}\kappa\acute{\alpha}\sigma\tau\omicron\upsilon\ \acute{\iota}\ \psi\lambda\eta$, die Tiefe, das Dunkle oder das $\acute{\alpha}\pi\epsilon\iota\omega\omicron\nu$, zu welchem die Form als Gestaltendes treten muß. Hat der Stoff die Form, so ist er ein Mittleres ($\mu\acute{\epsilon}\sigma\omicron\nu\ \acute{\alpha}\gamma\alpha\theta\omicron\upsilon\ \kappa\alpha\acute{\iota}\ \kappa\alpha\kappa\omicron\upsilon$), fehlt sie ihm, so ist er ein Böses ($\kappa\alpha\kappa\acute{\omicron}\nu$). Die oben genannten $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\iota$ oder wirkenden Naturkräfte, die in dem Stoff wohnen, sind zielstrebig und bedingen die Vernunft im Weltgebäude und seine Vollkommenheit.

Ich versuchte gerade dies aus PLOTIN hervorzuheben, denn es war ein geistiges Wissenkapital und eine ethische Stimmung, die immer und immer wieder in den Naturwissenschaften — bis tief hinein ins XVII. Jahrhundert — Erkennen, Denken und Verstehen zu nähren verstanden, und wer nur einen flüchtigen Blick in ihre Geschichte tut, findet den Bestand des Neuplatonismus hier in einem zähen Zusammenschluß mit Forschung und Phantasie, Aristotelismus und Stoa. Natürlich kommen auch noch die anderen großen Vertreter des Neuplatonismus dazu, PORPHYRIUS, PLOTINS großer Schüler, und seine Lerngemeinde zu Rom; JAMBlichUS aus Chalkis in Cölesyrien († 330 n. Chr.), ein Schüler des Vorigen, der vorzugsweise phantastischer Zahlenmystik und Mysteriengedanken Raum gegeben, lehrte u. a. JULIANUS APOSTATA (Dez. 361 bis Juni 363 n. Chr. Kaiser) und THEODORUS von Asine. Die neuplatonische Schule zu Athen vertraten PLUTARCH von Athen († 433 n. Chr.), der Sohn des NESTORIUS, dann SYRIANUS aus

¹⁾ UEBERWEG-HEINZE, „Grundriß der Geschichte der Philosophie des Altertums.“ Berlin 1894. S. 337.

Alexandrien, ein Schüler PLUTARCHS, der das Studium der aristotelischen Philosophie als Vorbereitung zu PLATON empfindet, bezw. zur pythagoreisch-platonischen Gottesgelehrsamkeit, endlich aus dem Geiste des PLUTARCH, des älteren OLYMPIODOR und SYRIANUS heraus der große PROKLUS († 485 n. Chr.), der „Scholastiker“ unter den griechischen Philosophen. Dann gings aber auch mit dem Neuplatonismus zum Ende wie mit der ganzen hellenischen Philosophie. Nochmals tauchen ein paar Denker aus der Sturmflut, die sich als Christentum über die kraftlose Phantastik der aushauchenden Antike gestürzt hat, ein paar in Athen wirkende Neuplatoniker, DAMASCIUS, der ARISTOTELES-Kommentator SIMPLICIUS aus Kilikien und ANICIUS MANLIUS TORQUATUS BOËTHIUS († 525 n. Chr.), der letzte Philosoph des Altertums. Er fiel tragisch: der Ostgotenkönig THEODORICH ließ ihn eines Verdachtes wegen hinrichten.

Das war der erschütternde Kampf. Wie ein Wunder empfanden ihn manche Zeiten. Zwei Gegner standen dem jungen Christentum gegenüber: der im Grunde doch monotheistische Synkretismus und der uralte, weitschichtige Vulgärpolytheismus. Diese beiden aber hatten innere Beziehungen zueinander. Mit Recht ist darauf hingewiesen worden, daß dieser scheinbar an der Oberfläche zerklüftete Synkretismus doch im Herzblut Einheit und Einfachheit war. Es wirkten Kräfte da für einen Lebensaufschwung in eine neue, fromme Zeit.¹⁾ HARNACK hat es vor kurzem gezeigt, wie Seele, Gott,

¹⁾ Ich möchte nur daran erinnern, was UHLHORN in seiner vorzüglichen Arbeit „Die christliche Liebestätigkeit in der alten Kirche“ (1882), S. 37 sagt: „Seit der Kaiserzeit machte sich eine andere Strömung bemerkbar. Man versteht die ersten Jahrhunderte der christlichen Kirche nicht, man versteht namentlich ihre schnelle Ausbreitung nicht, und daß sie verhältnismäßig schnell zum Siege kam, wenn man diese Strömung nicht beachtet. . . . Wäre die von CHRISTO ausgehende neue Lebensströmung mit dem noch ganz ungebrochenen antiken Leben zusammengetroffen, so würde sie von diesem Felsen wirkungslos zurückgeprallt sein. Nun ist aber das antike Leben schon in der Zerbröckelung begriffen, die starren Grundsätze desselben fangen schon an sich zu erweichen, ja es kommt der christlichen Strömung schon eine ihr verwandte im Judentum entgegen.“

Erkenntnis, Entsöhnung, Askese, Erlösung, ewiges Leben, ja Individualismus und Menschentum als erhabene Gedanken und glühende Sehnsucht in der Kaiserzeit mächtig und saftvoll sind. Und diese Kraft lag auch der Wissenschaft trotz aller Verwahrlosung im Blute. Aber das Christentum und seine werdende Erkenntnis von Gott, Mensch und Natur kämpfte mit diesen zwei Feinden, Synkretismus und Polytheismus, indem es aus ihnen Bestandstücke zur Religionsbildung entnahm, dialektische und methodische Kräfte auch, — und darin lag Sieg und Überlegenheit. Die alternde Antike zerbrach und das Zerbrochene ward Baustein für eine neue Zeit. Wer die Wissenschaftsgeschichte und Theologie des Mittelalters durchgeht, er findet es auf Schritt und Tritt. Überreichlich in seiner Naturwissenschaft. Indessen wollen wir nicht verkennen, daß auch die geistige Erschöpfung und Schläffheit der Antike eben zu nachhaltig gewirkt hat, um aus ihrem Geiste heraus eine neue Welt mit Dauergehalt zu entbinden, eine Welt, die wie ein Phönix aus der Asche der allgemeinen Abstumpfung, aus verkünstelter Phantastik und pomphafter Altertümelei steigt. Vielleicht hätten die inneren einheitlichen Kräfte der synkretistischen Bildungen eine solche Neuausformung durchgesetzt. Vielleicht. Das Christentum tritt aber plötzlich mitten hinein in diese hoffnungreicheren Stimmungsmenschen und die Religionsmischung, in der sie

Im römischen Reiche hat sich ein der antiken Welt unbekannter Universalismus angebahnt, die Nationalitäten sind aufgerieben, das allgemeine Menschentum ringt sich aus der Hülle der Nationalität los; den Stoikern ist der Gedanke aufgegangen, daß alle Menschen gleich sind, sie reden von Brüderlichkeit und den Pflichten des Menschen gegen andere Menschen. Die bis dahin ganz verachteten niederen Stände gewinnen Raum. Die Behandlung der Sklaven wird milder. Hat sie CATO zu den Ochsen auf die Streu verwiesen, so sieht PLINIUS in ihnen seine „dienenden Freunde“. Der Handwerkerstand hebt sich, die Freigelassenen arbeiten sich empor. Die Kollegien bieten ihnen nicht bloß eine Stätte geselligen Lebens, sondern auch eine Förderung ihrer sozialen Stellung. Die Frauen, bisher rechtlos, bekommen in wachsendem Maße Rechte. Man nimmt sich der Kinder an. Die anfangs rein politische Institution der Getreidespenden wird zu einer Art Armenpflege. Immer häufiger begegnen uns Akte der Liberalität, Schenkungen, Stiftungen, die schon mehr humanen Charakter tragen.“

leben, aber es tritt auch in die völlig abgenutzten und verwahrlosten Ideenkreise, verdorbenen und vernachlässigten Wissenschaften Roms. Auf diesen Linien griffen Wucherung und Oberflächlichkeit um sich, so daß man mit seltener Frivolität das aus der Erinnerung herausbröckeln liefs, was die mühevollte Anhäufung und organische Verinnerlichung der Vergangenheit war. Wir sehen es in der Geschichte unserer Disziplin. Es muß z. B. bereits eine hochentwickelte Chemie existiert haben, als die alte Welt dem Untergange verfiel. Aus dürftigen Fragmenten des Mittelalters können wir entnehmen, was insbesondere die chemische Technik geleistet haben muß. Spärliche Reste finden sich in einigen alten Handschriften, deren Anweisungen und Vorschriften noch etwas ausstrahlen von einer einst größeren Vergangenheit. Alles fast mußte der menschliche Geist wieder neu ausdenken, jahrhundertlange Mühe haftet an seinen Hervorbringungen. Aber etwas wirkte latent in diesen Vertretern der damaligen „hermetischen Kunst“: ein lebenskräftiger Sinn für die Praxis. Das war aus der Verfallzeit herübergerettet worden. Man fing bald an, aus der Vergangenheit auch ernste Lehren zu ziehen, man erkannte in der Abkehr des Menschen von der denkenden Naturbetrachtung, von den exakten Fragen nach dem Zusammenhang der Dinge einen warnenden Grund des großen geistigen Zusammenbruchs. Anmutige Landschaftsdichtung und steifleinene Allegorie reichten da nicht aus. Und offenbar hatte dieses zaghafte Aufdämmern einer Selbstbesinnung dann Berechtigung. Wie müssen wir nun diese Abkehr von der Natur als einen Grund für die tiefgehende Lockerung universalwissenschaftlicher Zusammenhänge verstehen, und wie gerade auch sie als eine geschichtszerstörende Macht? Sehr feinsinnig zeigte es THEODOR LINDNER in seiner Weltgeschichte:¹⁾ „Nicht, daß man die Reize und die Schönheit der umgebenden Außenwelt übersehen hätte; die Römer hatten für die Lieblichkeit der Landschaft volle Empfindung. Doch Natursinn findet sich bei allen Völkern, die über die ersten Entwicklungsstufen zu einiger Kultur aufgestiegen sind; für die geistige Entwicklung kommt

¹⁾ Stuttgart und Berlin 1901. Bd. I. S. 34.

es auf das Verständnis der in der Natur waltenden Kräfte an.“ Und so fiel denn mit dem Sinn für Naturforschung auch methodische Untersuchung und synkritische Fragestellung. Die nüchterne Erkenntnis von Naturnotwendigkeit und Denknotwendigkeit, die später die neue Wissenschaft der Natur aus einer Zeit mißverstehenden Sehens, Vergleichens und Schließens herausgeführt hat, vermochte nicht zu leben, wie ein unbekannter Herbst der Naturverneinung fuhr es schon jetzt über die sprossenden Ideen von der Wirklichkeit und ihrer kausalen Begründung, ihrem einheitlichen Sinn und ihrem mathematischen Ausdruck. Auch das kam dem Christentum entgegen. Indem die Antike es bekämpft, ahnt sie wohl nicht, daß sie sich ihre neue Religion erkämpft, auf die hin sie nun instinktiv angelegt war. Diese letztere hat das Heidentum in sich aufgenommen und einverleibt. Es klingt paradox, wie FRIEDRICH NIETZSCHE es ausdrückt: „Das Christentum wurde die Religion des alt gewordenen Altertums. Sich aufzuopfern, für ein mystisches Ideal zu bluten, war die letzte Lust, die das Altertum erfand, nachdem es selbst für Tierhetzen und Menschenkämpfe stumpf geworden.“ . . . Christliche Ideenkreise sogen unbefangen das Heidnische und seine gewonnenen geistigen Ausdrucksmittel ein, sie gewannen Verhältnisse zu seiner Gemütsverfassung, sprachen in heidnischen Vorstellungen und Bildern, verehrten den Nazarenergott in heidnischen Symbolen der Kunst und schmückten mit diesen die unterirdischen Grabstätten ihrer Toten: HERMES KRIOPHOROS, ORPHEUS, HELIOS wurden Christusbilder, PHAETON diente zur Darstellung des ELIAS! Es war noch nicht alles tot von der antiken Zeugungskraft und Naivetät. Aber schon flog mit der Erhärtung und Kodifizierung der „Lehre“ die Morgenröte des mittelalterlichen Christentums auf — und bis ins 13. Jahrhundert hinein fiel Todesschweigsamkeit auf die echte antike Hinterlassenschaft und die freie Natur.

V. Die naturwissenschaftliche Praxis der klassischen Antike und ihres Ausganges.

Die naturwissenschaftliche Praxis der Antike hat die Gebiete der Physik und Chemie, der Astronomie, Kosmophysik und Erdkunde, wie auch die beschreibenden Naturwissenschaften und die Heilkunde mit einem mehr oder weniger dauernden Ertragsergebnis gepflegt. Es wird in unserer Darstellung notwendig sein, auch mathematisch-geschichtliche Momente zu streifen, um innere Zusammenhänge und Beziehungen deutlicher zu machen. Eingehender konnte dieses Fach nicht behandelt werden, da eine solche umfassende wissenschaftsgeschichtliche Schilderung zweifellos den Rahmen unserer allgemeinen Studie sprengen würde. Für uns gelten die Höhepunkte des geschichtlichen Reliefs, wie im Früheren.

Zweifellos gingen physikalische Grundbegriffe von den Ägyptern zu den Griechen herüber, ein gewisser Sinn für Mechanik und rechnerische Konstruktion, wie auch Elementargeometrie. So haben ja THALES und PYTHAGORAS von dort fruchtbare Kenntnisse auf dem Gebiete der Vermessungskunde mitgebracht; ersterer lehrte schon, daß man die Höhe einer Pyramide erhält, wenn man die Beziehung einer bestimmten Stablänge zu ihrer Schattenlänge auf die Schattenlänge einer Pyramide anwendet. Auch sprach er den Satz aus, daß die Winkel an der Grundlinie eines gleichschenkligen Dreiecks gleich sind und der Peripheriewinkel im Halbkreis 90 Grad beträgt. Man verdankt ihm einen Distanzmesser. Von PYTHAGORAS können wir wohl annehmen, daß der berühmte Lehrsatz und

Beweis — in einem rechtwinkligen Dreieck ist das Quadrat der Hypotenuse gleich der Summe des Quadrats der beiden Katheten — sein geistiges Eigentum ist, wie die Konstruktion des Sternfünfecks, das Verbrüderungszeichen seiner Gesinnungsgemeinschaft. Auch diese wieder hinterließ lebenskräftige Kenntnisse, den Satz von der Summe der Winkel in einem Dreieck und Theorien über Sternvielecke und regelmäßige Polyeder. Als Akustiker ist PYTHAGORAS von höchster Bedeutung, war er es doch, der dieses Gebiet erstmalig wissenschaftlich in Angriff nahm. Das Monochord, „der älteste und historisch bekannt gewordene Apparat zur versuchsmäßigen Ergründung von Naturgesetzen dürfte auf die älteste pythagoreische Zeit zurückgehen. Mittelst derselben fand man heraus, daß alle Tonintervalle, welche unserem Ohr einen angenehmen, harmonischen Eindruck erwecken, den einfachsten rationalen Zahlenverhältnissen entsprechen, daß, wenn eine Saite von der Länge s den Grundton angibt, Saiten von den Längen $\frac{1}{2} s$ und $\frac{2}{3} s$ resp. die Oktave und Quinte erklingen lassen u. s. w. Die Abhängigkeit der Tonhöhe von der Schwingungszahl scheint als der erste EUDOXUS bemerkt zu haben.“¹⁾)

Aus den Voraristotelikern ragt auch ANAXAGORAS als praktischer Forscher der Physik hervor, Untersuchungen über das Wesen der Perspektive wie auch Probleme der angewandten Mathematik, die Kreisquadratur, haben ihn beschäftigt. DEMOKRIT, der große Naturphilosoph, erkannte aus seinem System heraus den mathematischen Sinn der unendlichen Größe und näherte sich so der Analysis des Unendlichen bzw. der Rechnung mit unendlich kleinen Größen. Die Differential-, Integral- und Exponentialrechnung können demnach zu DEMOKRIT in historische Beziehung gebracht werden. Wenn man bedenkt, daß er weiter die Sinneswahrnehmung — und sie ist für ihn subjektive Wahrnehmung in uns — durch Ausflüsse oder Ausströmung von Atomen aus den Dingen klarmacht und so Bilder

¹⁾ SIEGMUND GÜNTHER, „Abriss der Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften im Altertum.“ (Handbuch der klassischen Altertumswissenschaft in systematischer Darstellung von IWAN VON MÜLLER; V. Bd. Anhang. München 1894. S. 266—267.)

(εἰδωλα) als entstanden annimmt, die unseren Sinnen entgegen-treten, wird es nicht gezwungen erscheinen, sich hier an Hypothesen über das Wesen des Lichtes zu erinnern. Die Auge und Objekt verbindende Luft wird dicht und nimmt die Gestalt des Objektes an. Das ist das Ausströmen der Bilder aus den Dingen. Naheliegend ist gewiß die Emissionshypothese von NEWTON (1669), nach welcher das Licht aus einem ungemein feinen von den Leuchtkörpern ausgeschickten Stoffe oder Äther gebildet wird. Trifft er das Auge, so löst er Lichtempfindung aus. Nach DEMOKRIT sind die Farben nur „Meinung“, also nur auf die jeweilige Konfiguration der Atomgruppen zurück-zuführen.¹⁾ Interessant sind auch die Untersuchungen des verdienstvollen Mathematikers und Bearbeiters der Quadratur des Kreises HIPPOKRATES von Chios (440 v. Chr.). Am Anfang der griechischen Mechanik und physikalischen Praxis aber steht der Pythagoreer und Freund PLATONS, ARCHYTAS, als Erfinder und Konstrukteur der Rolle und Schraube. Und dann begegnen wir PLATON selbst. Mit genialer Schärfe verschmolz er in sich den Philosophen der Natur und den Mathematiker. Indem er auf dem Boden der reinen Mathematik drei Beweisformen scharf abgrenzt, die analytische, die synthetische und die apagogische, d. h. die Folgerung aus dem Falschsein des Gegensatzes, zieht er gleichzeitig auf der anderen Seite auch das bereits von HIPPOKRATES von Chios bearbeitete Problem von der Verdoppelung eines Würfels bei Beibehaltung dessen Gestalt in das Bereich seiner Untersuchungen. Er löst es unter Anwendung der Kegelschnitte. Auf dem Gebiete der Akustik erkannte er den Schall als Schwingungsbewegung. Auch über den Magnetismus hat er nachgedacht und die Anziehungskraft des geriebenen Bernsteins (ἤλεκτρον) und die des Magneten verglichen. Die Luftschwere soll ihm bereits bekannt gewesen sein. PLATONS

¹⁾ Er kennt vier einfache Grundfarben: weiß, schwarz, rot und grün. Sie sind das „Glatte“, „Rauhe“, „Heiße“ und „Feste und Leere“. Also ganz atomistisch gedacht: Lage und Anordnung bestimmen die Farbe. DEMOKRIT wendet diese Theorie auch auf die unübersehbaren Mischfarben an.

grofser Schüler, EUDOXUS aus Knidus, werden wir später als Astronomen zu würdigen haben.

Was ist es mit ARISTOTELES auf dem Gebiete der Physik? Er ist der erste bedeutende dynamische Naturforscher. Sicher stammen aus seiner Umgebung die „μηχανικά προβλήματα“, welche mit kritischem Ernst Gedanken über die Lehre vom Gleichgewicht der Kräfte und der Bewegung Raum geben. Bereits finden wir bei ARISTOTELES das Gesetz der Trägheit für ruhende Körper, er weiß vom Kräfteparallelogramm bei Komponenten rechten Winkels, er „besitzt auch eine freilich nicht ganz klare Vorstellung vom Prinzip der virtuellen Geschwindigkeiten und macht in seiner merkwürdigen Betrachtung über das nach ihm benannte ‚Rad‘ zuerst auf den kinematischen Begriff einer auf einer zweiten sich wälzenden Kurve aufmerksam.“ (S. GÜNTHER.) Schon früher wies ich darauf hin, was uns die theoretische Mechanik des ARISTOTELES zu sagen hat. Raum und Zeit finden als Arten des Naturdaseins scharfe Begriffe und Regeln. In Raum und Zeit geht Bewegung vor sich und Raum ist dabei ein Begrenztes und Zeit das Unbegrenzte, denn leeren Raum gibt es nicht, es ist vielmehr der Ort (τόπος), „den ein Ding einnimmt und dieser ist bestimmt durch die Grenze des umschließenden Körpers gegen den umschlossenen.“ Und die Zeit? Wir sagten es auch schon früher: sie ist das „Maß oder die Zahl der Bewegung in bezug auf das Vorher und Nachher.“ Aber als zeitmachendes Moment tritt die Bewegung hinzu, sobald wir zählen, denn „ohne einen zählenden Verstand gibt es keine Zahl der Bewegung, mithin auch kein Bewußtsein der Zeit.“¹⁾ Niemals ist Bewegung außerhalb der Dinge, sondern es existieren deshalb so viel Bewegungen und Veränderungen als Arten des Seins, d. h. nur am Seienden finden Bewegungen statt. Vier Arten derselben sind bekannt: substantielle, quantitative, qualitative und räumliche. Die erste umspannt Entstehen und Vergehen, die zweite Zu- und Abnahme, die dritte die Verwandlung (Transmutation)

¹⁾ HERMANN SIEBECK, „Aristoteles“. Stuttgart 1899. S. 56.

und die vierte (räumliche) die Ortsveränderung. Alle vier zusammen sind Veränderung (*μεταβολή*) schlechthin, aber quantitative, qualitative und räumliche sind Bewegung (*κίνησις*) im engeren Sinne. Überhaupt verändert sich entweder irgend ein Ding nebenbei, z. B. wenn ein intelligenter Mensch geht, oder es wird einfach ausgesprochen: ein Ding verändert sich, wenn sich etwas daran verändert, z. B. eine Partie desselben; dann heißt es oft: der Körper wird gesund, weil das Auge gesund geworden ist. Es existiert nun etwas, was an sich und zuerst sich bewegt, und dies ist das Bewegliche an sich. Auch bei dem anderen Bewegenden findet dieses statt; es bewegt entweder nebenbei oder teilweise oder an sich. Es existiert etwas, was das erste Bewegende ist, und etwas, was in einer Zeit und von etwas und zu etwas bewegt wird. Die Formen und Zustände und der Ort, wohin das Bewegte sich bewegt, sind unbeweglich; z. B. die Wissenschaft und die Wärme; nicht die Wärme, sondern die Erwärmung ist die Bewegung. — Daß ARISTOTELES annimmt, daß alles Schwere nach abwärts dränge, so auch daher das Erdige und Feuchte, alles Leichte nach oben, demnach auch das Feuerartige — sagten sie schon früher. Interessant ist es zu erwägen, daß sich dann weiter bei ihm eigentlich schon der Satz angedeutet findet, daß das Schwere nach unten und das Leichte nach oben trachte, und zwar mit einer der Masse proportionalen Geschwindigkeit. Man sieht also, daß überall zielbewußt und mit Tiefgründigkeit die Erklärung der Erscheinungen aus Kräften eindrucklich gemacht wird, also eine Naturforschung, die unwiderleglich dynamistisch ist und energetisch. Es versteht sich dann von selbst die scharfe polemische Spitze gegen DEMOKRITS Atome und atomistische Dingerklärung, gegen seinen mangelhaften Bewegungsbegriff und gegen das Fehlen jedes Sinnes für spezifische Kraftqualitäten.

ARISTOTELES brachte als erster akustischen Vorgängen ernstes Verständnis entgegen und findet die Luft als Medium des Schalls, bezieht die pythagoreischen Untersuchungen über das Verhältnis von Saitenlänge zu Höhe des Tones auf die Schwingungen der Luft in Pfeifen. Auch über Fortpflanzungs-

geschwindigkeit von Schallerscheinungen hat er gearbeitet. Wie im wesentlichen der antike Naturforscher Wärmeerscheinungen sehr dürftig zu erklären verstand, so ist dieses Gebiet auch bei ARISTOTELES noch etwas tief in den Anfängen: z. B. in der Auffassung, Wärme sei eine Qualität elementarer Natur und wohne dem Elemente Feuer inne. Beträchtlich anders wird das Urteil über die Wärmelehre des ARISTOTELES, wenn man die Schrift *Περὶ Φαντασίων ἔκρουσμάτων* heranzieht und dort Kenntnisse über leicht schmelzbare Metalle, Legierungen und Schmelzpunkt findet oder einen Sinn für den physikalischen Vorgang, daß beim Schmelzen fester Körper Wärme gebunden bzw. gebraucht wird. Das wäre demnach der Begriff der latenten Wärme. In der Optik vertrat er die Ansicht, daß nur dadurch das Sehen oder Gesichtsempfindungen zustande kommen, weil zwischen erfassendem Auge und Objekt ein Vermittler (Träger) wirksam ist. Wieso? Das Angeschautete teilt seine Eigenschaften dem Sinnesorgane mit. Empfindung, also die ganz besonders geartete Änderung im Bewußtseinszustande, ist hier demnach eine Bewegungsart, welche in dem Organ des Anschauenden bereits potentiell Vorhandenes auslöst und ändert und Angeschautes und Anschauendes unifiziert. Und zwar das Erstere nur als stofflose „Form“. ARISTOTELES erinnert an das Wachs, auch dieses nimmt nur einen Abdruck des Siegels auf. Das „Wie“ dieses Empfindungsvorganges nun, erklären die genannten substantiell zu denkenden Vermittler (Träger), welche das Bewegungsfortleitende und Berührende zwischen Angeschautem und Anschauendem vorstellen. Für Sehen, Hören und Riechen sind das Luft und Wasser. Auch der Farbenlehre schenkte ARISTOTELES reichliches Interesse: er nahm drei bis vier Farben im Regenbogen an und vertritt die Meinung, aus Weiß, Gelb und Schwarz könnten alle anderen Farben durch Mischen erhalten werden.¹⁾ Es ist bereits ein mehr kritisches Em-

¹⁾ S. GÜNTHER sagt in seinem trefflichen „Abriss der Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften im Altertum“ (München 1894, S. 271, Handbuch der klassischen Altertumswissenschaft von IWAN V. MÜLLER): „Es ist neuerdings die Frage aufgeworfen worden, ob der Farbensinn der Alten ein anderer, minder entwickelter als der unserige gewesen sei.

pfundungsvermögen, Gefühl und Urteil für Farbe überhaupt und das, was Farbensinn heißt. Nimmt man doch an, daß noch das Zeitalter HOMERS keine psychischen Farbenwerte kannte, sondern mehr naiv und reflexionslos die Farben der Natur sieht und so auch von ihnen spricht. ARISTOTELES erklärt Farbe als solche: sie ist zu bestimmen als die Grenze des Durchsichtigen in einem bestimmten (begrenzten) Körper. Alle Farben beruhen in ihren Mischungsnuancen auf Zahlen. Die der richtigen Zahlenverhältnisse sind rein, die nicht auf diesen beruhen sind unrein.

Andauernde Lebensfrische in Forschung und insbesondere in Methode ging auch für die Physik von dem neuen Gelehrtenzentrum, Alexandria, aus. Ich erinnere an die klingenden Namen, die bleibend mit dieser Stätte verbunden sein werden, an STRATON von Lampsakus, den Physiker und den späteren Lehrer des PTOLEMÄUS PHILOPATOR in Alexandria, die klassischen Mathematiker EUKLID (300 v. Chr.), ERATOSTHENES von Kyrene (276—194 v. Chr.), die Astronomen ARISTARCH von Samos (281 v. Chr.), PTOLEMÄUS, den Physiker HERON, die Ärzte HEROPHILUS, ERASISTRATUS, an die Ausläufer der alexandrinischen Ärzteschule, die „Empiriker“. Dies soweit zur allgemeinen Orientierung. — Wir wenden aber vorerst unseren Blick nach Sizilien.

Die theoretische Mechanik und Mathematik der Antike erlebte in ARCHIMEDES aus Syrakus (287—212) einen ihrer Größten. Eigentlich erst GALILEI sprengte den Rahmen seiner Mechanik. Wenn es uns hier auch nicht gestattet ist seiner

L. GEIGER hat dies in schroffer, MAGNUS in mehr bedingter Weise behauptet; MARTY und HOCHEGGER haben sich mit größter Entschiedenheit gegen diese — von GLADSTONE besonders auch für HOMER vertretene — Hypothese erklärt. Unser eigener Standpunkt ist ein vermittelnder und gestattet etwa die folgende Kennzeichnung: Die älteren Griechen waren nichts weniger als farbenblind, sie würden eine Prüfung mit SCHILLINGSchen Farbentafeln oder HOLMGREENSchen Wollensträngen, wie man sie heutzutage jedem Aspiranten des Bahndienstes aufzuerlegen pflegt, gut bestanden haben, und ihre Farbenenomenklatur ist sogar eine überaus umfangreiche, allein eine gewisse Trägheit oder Gleichgültigkeit des antiken Auges, die sich namentlich in der Bevorzugung langwelliger vor kurzwelligen Farben kundgibt, hat unlegbar bestanden.“

tiefgründigen Einsicht in mathematische Fragen zu gedenken — seiner Lehre von den Kegelschnitten und von dem Inhalte von Drehungskörpern, seiner Quadrierung von Ellipse und Parabel und seinen klassischen Arbeiten auf dem Gebiete des Zahlensystems — so ist aber doch die Erwähnung unerlässlich. Als Physiker — vierzig Erfindungen mechanischer Natur schrieb ihm die Antike zu — schuf er die Lehre vom Gleichgewicht der Kräfte und vom Schwerpunkt. An seine Hebelgesetz-Lehre¹⁾ knüpft sich das *δός μοι ποῦ στῶ καὶ κινήσο τὴν γῆν*. Berühmt sind seine Arbeiten über hydrostatischen Druck und das nach ihm benannte Prinzip, daß jeder Körper in einer Flüssigkeit soviel von seinem Gewichte verliere, als das Gewicht der durch den Körper verdrängten Flüssigkeitsmenge beträgt. Folglich waren auch Gedanken über das spezifische Gewicht (Dichtigkeit) naheliegend. Es war der Ausdruck für das Verhältnis der Masse eines Körpers zu der Masse eines gleichen Volumens Wasser als Einheit. VITRUVIUS erzählt, daß HIERO eine Krone anfertigen liefs, zu der er eine bestimmte Menge Goldes zur

¹⁾ Diese ist nach seinen Schriften formuliert (FRDR. DANNEMANN, „Gesch. der Naturwissenschaften.“ Leipzig 1902. I. Bd., S. 10—11):

1. Gleich schwere Gröfsen, in gleichen Entfernungen wirkend, sind im Gleichgewicht.

2. Gleich schwere Gröfsen, in ungleichen Entfernungen wirkend, sind nicht im Gleichgewicht, sondern die in der gröfseren Entfernung wirkende sinkt.

3. Wenn einem Gewicht, das mit einem anderen in gewissen Entfernungen im Gleichgewicht ist, etwas hinzugefügt wird, so bleiben sie nicht mehr im Gleichgewicht, sondern dasjenige sinkt, dem etwas zugelegt worden ist.

4. Ebenso, wenn von dem einen dieser Gewichte etwas fortgenommen wird, bleiben sie nicht mehr im Gleichgewicht, sondern dasjenige sinkt, von dem nichts weggenommen ist.

5. Ungleich schwere Gröfsen sind bei gleichen Entfernungen nicht im Gleichgewicht, sondern die schwerere wird sinken.

6. Wenn ungleich schwere Gröfsen in ungleichen Entfernungen im Gleichgewicht sind, so befindet sich die schwerere in der kleineren Entfernung.

7. Ungleiche Gewichte stehen im Gleichgewicht, sobald sie ihren Entfernungen umgekehrt proportional sind.

Verfügung gestellt hatte. Da kam die Nachricht, daß Fälschungen vor sich gegangen seien, d. h. daß man einen Teil des Goldes durch Silber ersetzte. ARCHIMEDES, mit dem Nachweis beauftragt, „kam nun zufällig in ein Bad. Als er dort in die gefüllte Wanne hinabstieg, bemerkte er, daß das Wasser in gleichem Maße austrat, in welchem er seinen Körper in die Wanne niederliefs.“ Das führte ihn (nach VITRUVIUS) zu folgender Versuchsanordnung: „er soll zwei Klumpen von demselben Gewichte, welches der Kranz (Krone) besafs, den einen von Gold, den anderen von Silber hergestellt haben. Nachdem er dies getan, füllte er ein weites Gefäß bis zum obersten Rande mit Wasser und senkte dann den Silberklumpen hinein, worauf das Wasser in gleichem Maße ausfloß, wie der Klumpen in das Gefäß getaucht wurde. Nachdem er den Klumpen wieder herausgenommen hatte, füllte er das Wasser um so viel wieder auf, als es weniger geworden war, und maß dabei die zugegebene Menge. Daraus ergab sich, welches Gewicht Silber einem bestimmten Volumen Wasser entspricht. Nachdem er dies erforscht hatte, senkte er den Goldklumpen in das volle Gefäß und füllte das verdrängte Wasser mittelst eines Hohlmaßes nach. Es ergab sich, daß diesmal von dem Wasser um so viel weniger abgeflossen war, wie der Goldklumpen ein minder großes Volumen besitzt als ein Silberklumpen von demselben Gewicht. Nachdem er hierauf das Gefäß abermals gefüllt und den Kranz (Krone) selbst in das Wasser gesenkt hatte, fand er, daß mehr Wasser bei dem Kranze als bei dem gleichschweren Goldklumpen abfloß, und entzifferte aus dem, was mehr bei dem Kranze abfloß, die Beimischung des Silbers und machte so die Unterschlagung offenbar.“¹⁾ Zur Ermittlung des spezifischen Gewichtes von Flüssigkeiten konstruierte er das Aräometer, für technischen Wasserbau die Wasserschraube. Ihrer Theorie, gleichwie der des Flaschenzuges und verschiedener Kriegsmaschinen (Wurfmaschinen) — höchst wahrscheinlich auch seine Erfindungen — wandte ARCHIMEDES seine größte Auf-

¹⁾ VITRUVIUS, „De architectura“ IX. Ausgabe von F. REBER. Stuttgart 1865. Vergl. F. DANNEMANN, „Gesch. d. Naturw.“, II. Bd.

merksamkeit zu. Von seinen Nachfolgern fesselt uns vorzugsweise KTESIBIOS, Zeitgenosse des gewaltigen induktiven Astronomen HIPPARCH von Nicea (geb. um 180 v. Chr.), der Konstrukteur der Wasserorgel, der sogenannten Wasseruhr und einer der heutigen Feuerspritze (*σίγων*) beinahe ganz gleichen Vorrichtung. Wie insbesondere durch GERLAND nachgewiesen wurde, fehlte aber dieser antiken „Feuerspritze“ der Windkessel. — Des KTESIBIOS Schüler war HERON ALEXANDRINUS, gleichberühmt als Geodät und Vertreter der mechanischen Wissenschaften, der Erfinder zahlreicher kleinerer Apparate von feinsinniger Konstruktion: einer Vorrichtung mit einem Wasserdampfmotor, einer Dampfturbine, einer Windpfeife, Saugheber, Druckpumpe, Pipette u. a. Nicht unwesentlich waren seine Vorstellungen über Schwere und Zusammendrückbarkeit der Luft und die Physik der Schröpfköpfe¹⁾ (*σνκία* oder *ὠὲ ἰατρικὰ ἰέλινα*) hatte er im Prinzip erkannt. — Als Ausläufer dieser Entwickelungsepoche wird PAPPUS genannt; einerseits knüpfte er an die unverbrüchlichen Erarbeitungen seiner Vorgänger an, andererseits verdankt ihm die Physik eine gehaltvolle Lehre über das mechanische Wesen und die Wirkung der Zahnräder.

MARCUS VITRUVIUS POLLIO (15 v. Chr.) repräsentiert die Mechanik der Römer. Hebeapparate, Flaschenzug, Haspel, sich selbst registrierende Schrittmesser auf Grund einer Zahnradanordnung und dann wieder das Prinzip der kommunizierenden Röhren (Kanalwage) waren von ihm verwendet worden. Auch wußte er, daß dem Quecksilber ein bedeutend größeres Eigengewicht zukomme als dem Wasser. Weiter wäre FRONTINUS zu nennen, der das TORICELLISCHE Theorem der Hydrodynamik vorgeahnt hat: Flüssigkeiten fließen aus einer in dem Fußboden oder an der Seite eines Gefäßes angebrachten Öffnung unter der Wirkung der Schwere mit jener Geschwindigkeit, die einem die gesamte Höhe des Druckes frei durchfallendem Körper zukommen würde.

Es wurde schon daran erinnert, daß der Astronom EUDOXUS

¹⁾ Blutentziehungen durch Schröpfköpfe waren z. B. den hippokratischen Ärzten geläufig.

aus Knidos (408—355 v. Chr.) Tonhöhe und Schwingungszahl in Beziehung zu bringen versuchte. Die Mathematiker EUKLID (300 v. Chr.), MARCUS VITRUVIUS POLLIO und dann BOETHIUS haben im Großen und Breiten dieses Problem ausgebaut und mit fruchtbaren praktischen Begriffen versehen, haben aber auch einer farbenreichen Grundlage für akustische „Mystik“ und Klügelei den Ansatz geboten. War es doch auch VITRUVIUS, der im aristotelischen Sinne der Lehre vom Schall nähertrat und insbesondere als Forscher über die Fortbewegung des Schalls in kugelartigen Wellen, über Theaterakustik und ähnliche Gebiete Namen und Bedeutung errang.

Reiche Bearbeitung fand gleichfalls die Optik jener Zeit. EUKLID untersuchte Fortpflanzung und Zurückwerfung des Lichtes von Spiegelflächen. „Indessen sprechen — nach S. GÜNTHER — philologische und innere Gründe — so z. B. ein ganz unerklärlicher Irrtum bei der Bestimmung des Brennpunktes eines Hohlspiegels — für die Meinung, daß die jetzige Gestalt bei den Abhandlungen uneuklidisch sei. Immerhin war darin der Grund zu weiterem Fortschritte gelegt.“ Wir finden bereits Einfallswinkel und Reflexionswinkel, die Idee der Linearspektive und Gedanken über die sich ergebende Reflexion bei zwei einen Winkel einschließende Spiegel, welche bekanntlich später zum Winkelspiegel und Kaleidoskop geführt haben. Daß aber Spiegel als solche schon lange in Gebrauch waren — Metallspiegel, später auch unfoliierte Glasspiegel¹⁾ — erfahren wir von VITRUVIUS, PLINIUS, ALEXANDER von Aphrodisias und ISIDORUS HISPALENSIS. KLEOMEDES überliefert uns in der Schrift „Cyclyca meteororum consideratio“ hauptsächlich auch die Optik des Stoikers POSEIDONIOS (128—44 v. Chr.). Erstmalig wird da Strahlenbrechung (Refraktion) genannt. Große Verdienste erwarb sich in erster Linie PTOLEMAIOS — allerdings ist die Schrift „PTOLEMAEUS de speculis“ Eigentum des HERON —, indem er insbesondere als theoretischer Optiker neuschöpferisch gearbeitet hat. Praktisch stellte er mit Gewissenhaftigkeit den

¹⁾ Auch Brennspiegel, Brenngläser, Vergrößerungsgläser waren bekannt. Brenngläser nennt z. B. ARISTOPHANES in den „Wolken“.

Einfalls- und Brechungswinkel für mannigfach brechende Mittel fest, ohne aber die mathematische Seite zu berühren. DESCARTES und SNELLIUS war das vorbehalten. So weit die Optik.¹⁾

An die Namen HOMER und HESIOD knüpft sich der erste Anfang griechischer Astronomie und Kosmophysik. Er trägt stark ägyptische Akzente. Die Ilias und Odyssee kennen Sonne, Mond, Morgen- und Abendstern, die Plejaden, den Orion und Sirius, die Hyaden, den Arktur und den großen Bären, die Teilung der Nacht in drei Abschnitte nach der Stellung der Gestirne wie auch die Zeitmessung nach dem Stande der Sonne und Mondjahreinteilung mit 360 Tagen. Später liefs man je einen „vollen Monat“ (30 Tage) mit einem „leeren“ (29 Tage) wechseln und bestimmte so das Jahr. HESIOD hat wahrscheinlich schon genauer über Zeit, Sonnen- und Mondlauf Untersuchungen angestellt, und so der Monatsdauer Verständnis entgegengebracht. Sowohl für HESIOD als auch für HOMER ist die Erde eine flache, kreisrunde Scheibe, die vom Okeanos umgeben ist und über die sich die Halbkugel des Himmelsgewölbes spannt. Die Erde schwimmt auf dem Okeanos. THALES, der sogenannte erste Philosoph, versteht das Wesen und den Grund der Mondphasen und der Verfinsterungen. Die Sonnenfinsternis vom 28. Mai des Jahres 585 v. Chr. prophezeite er. Für ihn ist der Himmel eine hohle Kugel mit fünf Zonen. ANAXIMANDER nimmt an, daß die Erde aus einem Flüssigen sich gebildet hat und ihr Zylinderform zukomme. Sie ruht in der Mitte der Welt. Eine allgemeine Flut umgibt sie. ANAXIMANDER benutzte das Gnomon (Schattenmesser) für die Feststellung von Tages- und Jahreslängen. Das Verdienst, die Erdoberfläche in Zonen und Klimate erstmalig eingeteilt zu haben, gebührt dem Eleaten PARMENIDES.

¹⁾ „Für die aprioristische Begründung der optischen Fundamentalsätze ist späterhin ein gewisser DOMNINOS (nicht DAMIANUS) tätig gewesen, ein Sohn jenes HELIODOROS von Larissa, der nach TANNERY ein Zeitgenosse des PROKLOS war. Die „*Ἐπιπέδου τῶν ὀπτικῶν*“ des DOMNINOS stellen an die Spitze den Grundsatz: Das Licht schlägt stets den kürzesten Weg ein, um vom Objekte zum Auge zu gelangen. Spätere Mathematiker, zumal FERMAT, haben hieraus mit den Mitteln der Infinitesimalrechnung die Gesetze der Reflexion und Refraktion abgeleitet.“ (S. GÜNTHER, „Abriß d. Gesch. d. Math. u. d. Naturw. im Altertum.“ 1894. S. 270.)

Die astronomischen Untersuchungen des ANAXAGORAS knüpfen an die Vorgänger an, sie finden die Anschauung, daß die Erde als flache Walze in der Mitte der Welt ruht, daß die Gestirne Körper sind und der Mond Bewohner hat, die Sonne und Sterne aber glühende Steinkolosse (*μύθος διάπυρος*) sind. Die Sonne wirft ihr Licht auf den Mond. Am Himmelsgewölbe befinden sich zahllose Steine, die dann oft als Meteorsteine zur Erde fallen. Das Universum ist Zahl und Harmonie — das ist die Signatur der pythagoreischen Schule und daraus ergeben sich auch, als naheliegend, die ersten Gedanken über ein System des Kosmos. Das Sinnen und Sehnen Ägyptens hat sich in diesen Lehren niedergeschlagen. Die Erde galt als eine Kugel, die nicht im Mittelpunkt der Erde ruht, sondern um ein unbegrenztes Zentralfeuer (Kraftzentrum) sich bewegt. Auch Planeten und die übrigen Gestirne sind an dieser Rotierung beteiligt, die jene Musik bzw. Harmonie der Sphären hervorbringt. Die Sonne ist eine offene Stelle des Zentralfeuers. Sie spendet dem Monde Licht. PYTHAGORAS soll der erste gewesen sein, der die Welt ihrer Harmonie und Schönheit wegen Kosmos (*κόσμος* = Ordnung oder Schmuck) genannt hat. Das Zentralfeuer als Weltmittelpunkt hat aber PHILOLAOS, der große Vorläufer KOPERNIKS, angenommen, wie auch die kreisförmige Erdbewegung. HIKETAS von Syrakus vertrat dieselbe Ansicht. Die Bewegung der Erde um ihre Achse soll EKPHANTUS ausgesprochen haben und ARISTARCH von Samos (281 v. Chr.) nahm an, daß die Sonne in der Mitte der Universums ruhe und die Erde in einer Kreisbahn (Ekliptik) sich um dieselbe bewege. Eine exakte Berechnungsmethode der Entfernung der Sonne von der Erde geht auf ihn zurück. Von Pythagoreern nennen wir dann SELEUKUS aus Seleukia am Tigris in Babylonien, der eine Doppelbewegung der Erde und die Unendlichkeit der Welt deutlicher aussprach. Er erhob das heliozentrische, d. h. das die Sonne als Mittelpunkt der Welt annehmende System, zu einer astronomischen Lehre.

HERAKLIT vertrat in der Astronomie rein ägyptische Anschauungen, allerdings mit der Änderung, daß sich ihm die Erde um die Achse rotierte.

PLATON war auf diesem Boden nicht zeitlebens einheitlicher Ansicht und erst im „Timäus“ bricht eine Wertung hervor, die sich der Theorie von der Achsendrehung der Erde nähert. Nicht freilich mit der zu wünschenden Klarheit und Energie. Aber immerhin bedeutete sie gegenüber seinen Darlegungen in der „Republik“ einen großen Fortschritt, wo die Erde als noch völlig unbeweglich angesehen wird.¹⁾ Die himmlischen Sphären sind in Abständen — d. h. die mit der Erde konzentrischen und ätherischen Kugelschalen — von einander, welche Saitenlängen entsprechen bzw. ihren harmonischen Tönen. Ist der Abstand des Mondes von der Erde gleich 1, so ist demnach der der Sonne 2, Venus 3, Merkur 4, Mars 8, Jupiter 9 und der des Saturn gleich 27. Erwähnt sei an an dieser Stelle, daß PLATON durch seine Entdeckung der analytischen Methode, des Verfahrens zur Auffindung rechtwinkliger Dreiecke und der Lösung des Würfelverdoppelungsverfahrens auch als Mathematiker berühmt wurde.

Die Unendlichkeit der Ausdehnung der Welt betonte auch PLATONS Schüler HERAKLIDES aus Heraklea am Pontus und vertrat nebst dem die Achsendrehung der Erde im Sinne des bereits genannten Pythagoreer EKPHANTUS. Wesentlich anders gestalten sich die kosmischen Systeme des Astromen EUDOXUS von Knidos (408—355 v. Chr.), eines Mannes, der auch in der Geschichte des griechische Kalenders eine bedeutende Rolle spielt. Doch uns interessiert hier seine Lehre von den homo-

¹⁾ Vergl. darüber bei UEBERWEG-HEINZE, „Geschichte der Philosophie“. I. Bd. Berlin 1894. S. 180: „Nach einer Aussage des THEOPHRAST (bei PLUTARCH, Plat. qu. 8, vergl. NUMA c. 11) soll PLATON in seinem Greisenalter nicht mehr der Erde (sondern wohl dem Zentralfeuer) die Stelle im Mittelpunkte der Welt zuerkannt haben; diese Erzählung, an sich sehr glaublich, sofern sie auf mündliche Äußerungen PLATONS bezogen wird, ist jedoch mit der Tatsache schwer vereinbar, daß auch in den später als die Rep. und den Timäus geschriebenen und nach, wie es scheint, guter Überlieferung erst durch PHILIPP den Opuntier nach PLATONS Entwurf, der sich in seinem Nachlaß fand, ergänzten u. edierten Leges noch an der im Timäus enthaltenen Doktrin festgehalten wird.“ Vergl. überdies BOECKH, „Das kosm. System d. PLATON“. Berlin 1852. S. 144—155. Auch an das von uns vorn Gesagte möchten wir erinnern.

zentrischen Systemen. „Danach ist jeder bewegliche Himmelskörper an einer mit der Erdkugel konzentrischen Kugelschale befestigt, und jeder dieser letzteren kommen, auſer dem normalen, vierundzwanzigstündigen Umschwunge, noch gewisse Eigenbewegungen zu. Dies wufste EUDOXUS mit höchstem Geschicke so auszuwählen, daß die vielen Unregelmäßigkeiten der Planetenbewegung, mit denen jene Zeit bereits ziemlich genau vertraut war, ihre zureichende Erklärung fanden. SCHIAPARELLI¹⁾ zeigte, daß der Planet infolge der verschiedenen auf ihn einwirkenden Impulse im eudoxischen Systeme eine doppelt gekrümmte sphärische Kurve, die Hippopede,²⁾ beschreibt, und daß diese Art der Bewegung eben die erwähnten Anomalien wirklich hervorbringt.“³⁾

Für die Sphärenlehre des EUDOXUS trat ganz besonders ARISTOTELES, der Gegner der pythagoreischen Kosmologie, ein, indem er die Zahl der Sphären auf zweiundfünfzig erhöhte und dadurch einer Theorie Raum gab, der bereits jede Übersicht und Klarheit abhanden gekommen war. Das Mittelalter wurde mit diesem aristotelischen Geschenk überreich belastet. Die Erde dachte er sich als unbewegliche im Weltzentrum befindliche Kugel über und um die sich der Himmel als Halbkugel wölbt. Sie trägt vom Umfang aus die Fixsterne und dann die Planeten (z. B. Sonne und Mond). Wie verstehen wir nun die Sphären? Sphären sind auch hier ätherische mit der Erde konzentrische Kugelschalen, an denen Gestirne befestigt sind und die sich mit den letzteren in dem Zeitraum von 24 Stunden um die fixe Erde bewegen. Aber jede Sphäre trägt ein Gestirn, nur alle Fixsterne zusammen haben eine Sphäre, den unwandelbaren Fixsternhimmel. Am vollkommensten ist diese alles umwölbende, periphere Fixsternsphäre, minder vollkommen die der dem gött-

¹⁾ SCHIAPARELLI, „Le sfere omocentriche di EUDOSSO, di CALIPPO e di ARISTOTELE“, Mailand 1876; deutsch von HORN, Abhandl. z. Geschichte d. Math. Heft 4. Leipzig 1877.

²⁾ Diese „Achter-Kurve“ wird bei XENOPHON (de re equestri) ἵππου πῆδη genannt.

³⁾ S. GÜNTHER, ebenda, S. 278.

lichen Bewegungen entfernter Planeten, und noch unvollkommener die Erde. Der Fixsternhimmel ist also der bewegenden Gottheit am nächsten und setzt sich auch aus dem Äther (die fünfte Substanz, quinta essentia oder *πέμπτον στοιχείον*) zusammen. Die vier irdischen Elemente demnach kommen für ihn nicht in Betracht. Die Bewegung des Fixsternhimmels ist im Gegensatz zu den ungleich bewegten Planetensphären gleichmäßig und geht in der Bahn des Kreises. Ganz im Sinne von EUDOXUS wurden nun den Planeten unregelmäßige Eigenbewegungen zugesprochen, die in der Zahl den Sphären gleichkamen. Allerdings ist für sie die Fixsternsphäre das erste bewegende Moment und nicht Gott. Doch schon hier führen uns diese Gedanken auf den Boden der Naturphilosophie und Metaphysik. Erde und Himmel, Unvollkommenheit und Vollkommenheit, Unterordnung der Erde unter Fixsterne und Planeten werden greifbare und konsequente Gegensätze und die Gestaltungskraft des menschlichen Schauens und jener seltsamen Seelenüberfülle, wie sie der Jugend der Naturforschung im Blute lag, sah unserer Erde und unser Geschick in den Sternen. Freilich gewann diese ganze Astronomie erst vollends Lebensdauer und Kräftigkeit durch ihren metaphysischen Unterbau, durch die übergreifenden Faktoren, die aus der aristotelischen Lehre vom Werden und der Bewegung hervorgegangen waren. Natürlich auch ganz im Sinne seiner Energetik und Teleologie. Das schuf erst vollends das geozentrische Weltbild, d. h. die Welt mit der Erde als Mittelpunkt. Es ward dann Dogma bis in die Renaissance hinein.

Diese wie auch die Gedanken über kosmische und tellurische Physik, haben wir auch schon im vorhergehenden Teil, des Zusammenhanges wegen, berühren müssen. Wir wollen hier nur noch nachtragen und einschalten, daß eigentlich der erste bedeutende Forscher auf dem Gebiete der physikalischen Erdkunde — besonders in bezug auf Luft, Wasser, Bodenbeschaffenheit und Windlehre — der berühmte Arzt HIPPOKRATES von Kos war, ein Zeitgenosse DEMOKRITS. Zu einem weitschichtigen Wissenschaftssystem hat sie ARISTOTELES ausgebaut: wie wir schon erwähnten, behandelt er eingehend die Lehre von den

Winden und den Stürmen,¹⁾ von den Kometen, Sternschnuppen und der Milchstraße, von Regenbogen und ähnlichen optischen Phänomenen, vom Tau, Schnee, Reif, Hagel, Regen, er bespricht Erdbeben, Wirbelstürme und Gewitter. Freilich ist ihm die genannte Milchstraße noch nicht ganz im Sinne einer Sternanhäufung klar geworden, aber in der Lehre von den Blitzen hingegen unterschied er scharf zwischen gewöhnlichen und unvollständigen, wie auch zündenden und kalten Blitzen. Unvollständig war z. B. Flächenblitz und Wetterleuchten. Viel Verständnis brachte er auch der Lehre von den fließenden Gewässern dem Meere und dessen Strömungen²⁾ entgegen und den Salzgehalt des letzteren glaubte ARISTOTELES in der Wechselwirkung von Sonnenstrahlung und Meerdünsten zu erklären.

Das über ARISTOTELES.

Unter den Alexandrinern begegnen uns als Astronomen vorerst ARISTYLLOS und TIMOCHARIS, Zeitgenossen des EUKLID. Sie lieferten Untersuchungen, die der späteren sphärischen Astronomie nützlich waren (Bestimmung der Auf- und Untergänge der Sterne nach Ort und Zeit, erster Fixsternkatalog). Vielleicht war auch AUTOLYKOS von Pitane Alexandriner. Er arbeitete über die Lehre von der Erd- und Himmelskugel (Sphärologie) und von dem Auf- und Untergang der Sterne. „Hier werden zunächst alle jene Fundamentalsätze über die Gegenlagebeziehungen gewisser sphärischer Hauptkreise, besonders des Äquators und Horizontes, aufgestellt und bewiesen, welche zur Charakterisierung der verschiedenen Erdgehenden nach der Sphaera recta, Sphaera obliqua und Sphaera parallela erforderlich sind. Die Worte „Meridian“ und „Horizont“ kommen bei AUTOLYKOS noch nicht vor, wohl aber in den

¹⁾ THEOPHRAST widmete später auch diesem Gebiete sein Interesse: er beobachtete den Wechsel von Land- und Seewind der griechischen Küsten, Jahreszeitenwinde (Etesien), Fallwinde, den Föhn am Öta und thessalischen Olymp u. a.

²⁾ Ebbe und Flut kannte bereits HERODOT, und THUKYDIDES hatte über die Strömungen des Charybdis-Strudels nachgedacht.

„*γαρόμενα*“ des EUKLIDES“.¹⁾ Dann darf man auch nicht vergessen, daß z. B. der Ausdruck „Ekliptik“ im Sinne von Sonnenkreisbahn erst bei MACROBIUS (um 400 n. Chr.) steht.

Auch als Astronom schuf sich der Meister der Erdmessung und mathematischen Geographie, ERATOSTHENES von Kyrene (275—194 v. Chr.) bleibende Verdienste. Untersuchungen über die Erdzonen haben ihn besonders beschäftigt. Auf Grund der ihm unbezweifelbar scheinenden Tatsache, daß der Boden eines tiefen Brunnens in Syene (Ober-Ägypten) am längsten Tage des Jahres sichtbar wird, glaubte er somit den Ort unter den Wendekreis des Krebses legen zu können und „maß zu Alexandria an einem Skaphion (= eine die horizontale Ebene berührende, hohle Halbkugel, auf deren geteilter Innenfläche sich der Schatten des vertikal aufgestellten Stylus abgrenzte) die Zenitdistanz α des Sonnenmittelpunktes; hierauf entnahm er den ägyptischen Katasterrollen die Lineardistanz d zwischen Alexandria und Syene. Aus der Proportion $\alpha^{\circ}:360^{\circ} = d:u$ berechnete er so den Erdumfang u zu 250000 Stadien, was im Vergleiche mit den zahlreichen Fehlerquellen als ein ganz leidliches Resultat gelten dürfte“.²⁾ Das erste Erd-Gradnetz stammt ebenfalls von ERATOSTHENES, wie auch eine Bestimmung der Ekliptik-Schiefe von $23^{\circ} 51' 15''$.

Dann nennen wir ARATOS, einen Zeitgenossen des bereits erwähnten ARISTARCH von Samos, ein Mann, der als Lehrdichter (die Schrift „*γαρόμενα*“) dem Wissen von der Einteilung der Sternbilder und deren Benennung näher trat. Es war mehr astrognostisches Interesse, das ihn trieb. Aber erst HIPPARCH von Nicaea (geb. 180 v. Chr.) war es vorbehalten, das Größte der antiken Astronomie zu geben, was sie überhaupt damals umspannen konnte. Die einzigartige moderne Originalität und Gründlichkeit, mit der er es aussprach, stellt ihn über PTOLEMÄUS. HIPPARCHS Wirksamkeit fällt nach Alexandrien und Rhodos. Er war ein Meister, aus beobachteten Einzelfällen auf allgemeine Gesetze zu schließen und ist demnach induktiver Methodiker.

¹⁾ S. GÜNTHER, ebenda, S. 281.

²⁾ Ebenda, S. 284.

Zum ersten Male stellte er eine innerlich geschlossene Theorie von der (scheinbaren) Sonnenbewegung auf: er zeigte, dafs um $1\frac{24}{100}$ des Bahnhalbmessers vom Mittelpunkt der Sonnenbahn die Erde abstände. Dieselbe „exzentrische Kreismethode“ wurde auch zur Erklärung der Abweichungen im Mondlaufe¹⁾ herangezogen. Er schuf den wissenschaftlichen Fixsternkatalog, in welchem er 1026 Fixsterne verzeichnet. Von tiefer Gründlichkeit sind seine Berechnungen der Sternenörter, die ihn auch auf die jährliche Verschiebung der Tierkreis-Sternbilder führten. Sie ergab den Wert von 36 Bogensekunden. Das war die Theorie von der Präzession der Tag- und Nachtgleichen, also von der scheinbaren Ortsveränderung der Fixsterne durch Verschiebung des Äquators auf der Ekliptik. HIPPARCH kannte sehr präzis die Perioden der sechs alten Planeten:

	Periode	$\frac{\text{Fehler} \times 100}{\text{Periode}}$
Merkur . . .	87,9698 <i>d</i>	+ 0,0007 <i>d</i>
Venus . . .	224,7028 „	+ 0,0009 „
Erde . . .	365,2599 „	+ 0,0010 „
Mars . . .	686,9785 „	– 0,0002 „
Jupiter . . .	4332,3192 „	– 0,0061 „
Saturn . . .	10758,3222 „	– 0,0083 „

Auch eine tadellose Bestimmungsart der Parallaxe und Erd-distanz der Sonne hat er festgestellt. Der Erdferne (Apogäum) und Erdnähe (Perigäum) der Sonne brachte er großes Interesse entgegen. Sein tropisches Jahr umfasste 365 Tage 5 Stunden 55 Minuten, das siderische 365 Tage 6 Stunden 10 Minuten.²⁾ „Länge“ und „Breite“ sind aus der geographischen Nomenklatur des HIPPARCH und von mancher Seite wurde sogar angenommen,

¹⁾ Für die Schiefe der Mondbahn berechnete er 5°.

²⁾ Er verbesserte auch den Mondzyklus von 19 Jahren zu 255 Monaten des Astronomen METON (um 433 v. Chr.). Diese Einteilung nahm 7 Schaltjahre an und ergab ein Jahr von 365 $\frac{1}{4}$, 263, sowie einen Monat von 29 $\frac{1}{2}$, 532. — Das Nähere bei MAX JACOBI in der reichhaltigen Abhandlung: „Aus der Sturm- und Drangperiode unseres Kalenders“. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Stuttgart 1902. Bd. 75, S. 89—101. — Erwähnt sei, dafs für

er hätte eine Erdmessung vorgenommen, wobei er für den größten Erdumfangkreis den Wert von 275000 Stadien erhielt.

Sein würdiger Nachfolger war später CLAUDIUS PTOLEMÄUS in Alexandrien.¹⁾ Er schuf die gewaltige Zusammenfassung des geozentrischen Systems und bannte auf diesem Boden das Denken und Empfinden der Menschen bis auf KOPPERNIK. Die Fundamentallehren in ihrer breiten Vereinigung und Verknüpfung bietet seine berühmte „*Μεγάλη Σύνταξις*“, ein Buch, das später von den Arabern „Almegisti“ oder „Almagest“ genannt wurde. Hier wird der große astronomische Wissensbestand unifiziert. Die Erde und ihre Kugelgestalt wird vorerst erwogen, ihr Stand im Mittelpunkt der Welt (geozentrische Anschauung) und die Bewegung der Weltkörper in Kreisen, dann die Feststellung der Jahreslänge, die HIPPARCHSche Sonnenlauftheorie, Monatslänge und Mondbewegung. PTOLEMÄUS nennt 15 südliche, 21 nördliche und die 12 Zodiakalsternbilder mit zusammen 1022 Sternen. Die „*ἀστέρες ἁμορφοί*“, also die unbestimmten Sterngruppen sind da nicht mitgerechnet. Aber was den Kernpunkt und den Dauergehalt des ptolemäischen Systems ausmacht und was auch bis KOPPERNIK als solcher galt, ist folgendes: In exzentrischen Kreisen bewegen sich Mond, Merkur, Venus, Sonne, Mars, Jupiter und dann Saturn um die feststehende Erde. Jedes dieser Gestirne samt dem Fixsternhimmel vollführt in der Zeit von 24 Stunden einen ganzen Umlauf um die Erd- und Himmelspole-Achse. „Die Bewegung der einzelnen Planeten ist jedoch keine rein kreisförmige, sondern vielmehr eine epizykloide: jeder Himmelskörper beschreibt einen kleineren Kreis, den Epizykel, dessen Mittelpunkt auf dem exzentrischen Deferenzkreise mit gleichförmiger Geschwindigkeit fortrückt. Sollte ein Epizykel zur genauen Erklärung der einzelnen Ungleichheiten jeder Planetenbewegung nicht ausreichen, so kann man die

den Griechen dieser Zeit Juli Jahresanfang war. Die Monate sind: Hekatombaion, Metageitnion, Boëdromion, Pyanepsion, Maimakterion, Poseideon, Gamelion, Anthesterion, Elaphebolion, Munychion, Thargelion und Skirophorion.

¹⁾ Sein Leben fällt zwischen die Jahre 125 und 151 n. Chr.

Anzahl der Beikreise beliebig vermehren.¹⁾ Als Forscher der mathematischen Erdkunde verdanken wir PTOLEMÄUS eine nunmehr methodische Bestimmung der Orte durch Längen- und Breitengrade.

Von späteren Astronomen nennen wir THEON von Smyrna, den christlichen Priester und alexandrinischen Schulvorsteher ANATOLIOS (Berechnungsmethode des Osterfestes) und aus dem IV. Jahrhundert THEON von Alexandria, ein Interpret des PTOLEMÄUS.

Nachzutragen wären einige Bemerkungen über die Pflege der Astronomie zu Rom. Die Leistungen waren auf diesem Gebiete gering, lückenhaft und von keiner Originalität. Wir sehen den Tribun SULPICIUS GALLUS als Propheten der Sonnenfinsternis des Tages der Pydna-Schlacht (September 168 v. Chr.) im dritten Macedonischen Kriege (171—168 v. Chr.), JULIUS CÄSAR²⁾ und M. TERENTIUS VARRO als astronomische Literaten, CICERO, HYGINUS, GERMANICUS als Verehrer und Übertrager des bereits genannten ARATOS. Auch VITRUVIUS, LUCRETIUS CARUS, VERGILIUS, OVIDIUS und später ANDRONICUS, der Leibarzt NEROS u. a. haben diesem Wissensgebiete praktisches und theoretisches Interesse entgegengebracht. Zu einer tieferen Einsicht ist es aber nicht gekommen, aber eine seltsame „Kunst“ trat vielfach gerade hier begleitend zur Astronomie: die Astrologie.

Unleugbar ging die Astrologie von den Völkern Mesopotamiens zu den Griechen herüber. In dem früheren haben wir,

¹⁾ S. GÜNTHER, S. 286.

²⁾ Er ließ 47 v. Chr. durch seinen ägyptischen Hofastronomen SOSIGENES den Kalender verbessern. „Zum Ausgleich des Fehlers von 85 Tagen wurden dem Jahre 46 v. Chr. 2 Schaltmonate eingefügt und fernerhin bestimmt, daß nach je 3 gemeinen Jahren zu 365^d ein Schaltjahr zu 366 Tagen folgen sollte. Die überschüssigen 11 Tage, welche zu den früheren 354 Tagen des Mondjahres hinzutraten, wurden zweckentsprechend auf die einzelnen Monate verteilt, und zwar so, daß Januar, Februar, wie Dezember je zwei, April, Juni, Juli, September und November dagegen je einen Tag erhielten. Als Schalttag ward der Tag vor dem 24. Februar bestimmt und „dies bissextus“ genannt.“ Vgl. die genannte Abhandlung von M. JACOBI. Dann: FASBENDER, „Vorgeschichte des gregor. Kalendersystems“, 1851, und bei FERD. KALTENBRUNNER (1876 und 1877).

einerseits gelegentlich der Darstellung der orientalischen Naturwissenschaft, dieses Gebiet berührt, andererseits bei ARISTOTELES an den Werdegang der Sterndeuterkunst erinnert. Aus dem religiösen Sternendienste erwuchs auch die lang anhaltende Leidenschaft, die Bewegungen und Konstellationen der Gestirne mathematisch zu deuten, allerdings mit der Abzweckung auf Menschensorge und -geschick. Ein starkes Stück innerpersönlicher Gesinnung tritt hinzu. So kam man auch zur vermeintlichen Voraussage des Zukünftigen, Verborgenen, kurz des Unbekannten. Die Erde und ihre Wesen stehen unter dem Banne der Gestirne, alles, Menschen und ganze Stände, Provinzen und Reiche. Wie schweigende Schicksale ruhen jene über uns mit ihrer wundersamen seelischen Kraft. . . . In den buntesten Variationen haben sich diese fremdartigen Denktriebe in der griechischen Seele niedergeschlagen und Gottesverehrung, wie auch sittliche Überzeugungen beeinflusst. Schon HESIOD wies auch auf die Beziehungen von Gestirnstellung zu Wetter, und EUDOXUS und ARATOS haben dann später die Astrometeorologie ausgebaut. Sie ward eine Schwesterkunst der Astrologie. Wenn sie auch nicht das menschlich-geistige Personenleben so in Anspruch nahm, wie die letztere. Die *ιατρομαθηματικοί* vereinten Astrologie und Heilkunde. PTOLEMÄUS nennt sie schon.¹⁾

Bekannte astrologische Sammelwerke des klassischen Altertums waren die berühmte „*Εἰσαγωγή*“ des GEMINOS (I. Jahrh. v. Chr.), ein Buch, das auch zahlreiche Übertragungen ins lateinische, arabische und hebräische erlebte, das Lehrgedicht „*Περὶ κατορχῶν*“ des sogenannten MAXIMUS, der „*Τετραβιβλος*“ des PTOLEMÄUS, die „*Ἀστρολογικαὶ ἀνθολογίαι*“ des VETTIUS VALENS, die „*Libri matheseos octo*“ des FIRMICUS MATERNUS. Auf römischem Boden wirkte FLAVIUS PHILOSTRATUS und NIGIDIUS FIGULUS als Astrologen, auf byzantinischem dann der berühmten LEON, ein Schüler des Mathematikers MICHAEL PSELLOS. Freilich auch an Gegnern dieser enthusiastischen Kunst hat es

¹⁾ ABRAHAM IBN ESRA war einer der ersten Zusammenfasser dieser Jatro-mathematik. Dann JEAN GANIVET im Abendland. U. a. vertrat sie auch MARSILIO FICINO. Vgl. die interessante Arbeit von KARL SUDHOFF: „Jatro-mathematiker, vornehmlich im 15. und 16. Jahrhundert“. Breslau 1902.

in Rom nicht gefehlt: wir nennen SEXTUS EMPIRICUS, HORAZ, PLINIUS und JUVENAL. Hat doch auch 139 v. Chr. der römische Prätor P. LÄNAS ein Edikt gegen die Astrologen erlassen und Kaiser TIBERIUS (14—37 n. Chr.) verhängte sogar Todesurteile über die Pfleger dieser Pseudowissenschaft. Aber das war keine nachhaltige Gegnerschaft, die astrologische Literatur zog immer grössere Kreise, so daß wir unter Kaiser ALEXANDER SEVERUS (222—235 n. Chr.) bereits astrologische Schüler in Rom antreffen. Wenn auch der christliche Apologete TERTULLIAN¹⁾ Astrologie als Polytheismus und Götzendienst verwarf.

Diese astronomische Mißüberzeugung ging dann durch die Zeiten bis tief ins XVIII. nachchristliche Jahrhundert hinein.

Was die klassische Antike, ihr Anfang und Ausklang, auf dem Gebiete der Chemie, Alchemie und chemischen Technologie hervorgebracht hat, stand auf ägyptischen Voraussetzungen. Wenn man sich daran erinnert, welchen Gedanken wir in betreff der Wortgeschichte von „Chemie“ Raum gegeben (Chemie = chêmî = Ägypten), so wird das schon bei oberflächlicher Bedeutung eindrucklicher. Der naturphilosophischen Erklärungen, die der chemischen „Experimentierkunst“ und Praxis später zu Hilfe kamen, der Begriffswelt, die dann theoriebildend dialektisch-naturwissenschaftliche Werte schuf und aus individuell betriebener Praxis eine Naturforschung herausgeführt hat, gedachten wir ebenfalls.

Die Quellen, denen wir Berichte über diese chemische Praxis im weitesten Sinne entnehmen, sind des ARISTOTELES naturwissenschaftliche Schriften (z. B. historisch-alchemistisch interessant: „*Περὶ οὐρανοῦ*“ und „*Περὶ γενέσεως καὶ φθορᾶς*“), die Schrift „*Περὶ λίθων*“ des THEOPHRAST, die „*Historia naturalis*“ des älteren PLINIUS, die „*Materia medica*“ des DIOSKORIDES, Fragmente in den Werken von STRABO, VITRUVIUS, PETRONIUS, DIO CASSIUS, ISIDOR VON SEVILLA, JOHANN VON SALISBURY, Schriften des HERAKLIUS (schöpft aus byzantinischen Überlieferungen) und des sogenannten THEOPHILUS (Anf. d. II. Jahrhunderts). Von besonderem Werte aber für die Geschichte der

¹⁾ Gest. um 240 n. Chr.

antiken chemischen Technologie wie auch Chemie, sind zwei mittelalterliche handschriftliche Quellen in lateinischer Sprache: die „Compositiones ad tinguenda“ (VIII. Jahrh.) und die „Mappae clavicula“ (X. Jahrh.). Es sind Vorschriften für Färberei im weitesten und umfassendsten Sinne. Beide Manuskripte sind die ältesten chemisch-technologischen Abhandlungen des Mittelalters in lateinischer Niederschrift. Für die Geschichte der Alchemie gelten der aus dem dritten nachchristlichen Jahrhundert stammende griechisch geschriebene Papyrus von Leyden¹⁾ und alexandrinische Literatur als verlässlichste Quellen. Sie enthalten unzählig vieles, das in das griechische und römische Altertum weist.

Die Metallurgie (= *μετ' ἄλλα*, so genannt nach PLINIUS infolge des eigenartigen Vorkommens der Metalle in Gängen hintereinander, nach HERODOT ist *μέταλλον* = Bergwerk) umfaßte die Bearbeitung von Gold, Silber, Eisen, Kupfer (*χαλκός*, *aes aes cyprium*), Blei und Zinn, beschränkte sich weiter auf die uralte semitisch-westasiatische Kupfer-Zinnlegierung, d. i. Bronze (*βροντήσιον*-Legierung) und auf das Messing (nach Pseudo-Aristoteles das „Erz der Mossynoiken“ [?] genannt), welches bekanntlich eine Kupfer-Zinklegierung vorstellt (*ὄρειχαλκός*). Es war aufsergriechischer Herkunft (Cypern) und ist vor dem I. Jahrh. v. Chr. als *ὄρειχαλκός* im Sinne einer Kupfer-Zinklegierung unsicher. Bestimmt ist Messing (*ὄρειχαλκός*) zur römischen Kaiserzeit bekannt; PLINIUS, VIRGIL, STRABON, HORAZ, CICERO und PLAUTUS erwähnen es. Also im I. Jahrh. v. Chr. war *ὄρειχαλκός* unzweifelhaft die Kupfer-Zink(Galmei)-Mischung (demnach Messing), unklar ist es jedoch, was eine frühere Zeit darunter verstanden hat, wie der homerische Hymnus VI, 9 auf die Venus, HESIOD (Scut. Herc. V, 122), PLATON (Kritias 114, E), Scholiast des APOLLONIUS (Rh. 4, 973) u. a. Nach STRABON wurde bei Andeira in Troas auch ein Scheinsilber (*ψευδάργυρος*)²⁾ ge-

¹⁾ Gefunden in Theben; dieser Papyrus enthält aber viel Material, das auch in breiterer Ausführung in den oben genannten zwei mittelalterlichen Handschriften vorhanden ist.

²⁾ PAUL DIERGART bringt die Stelle aus STRABONS „Erdbeschreibung“ (Buch 13, S. 610) folgend: „Bei Andeira gibt es einen Stein, der gebrannt

wonnen, eine sonst unbekannt zusammengesetzte Substanz, die aber zinkhaltig war. Keineswegs dürfte aber *ψευδάργυρος* dem metallischen Zink gleichgestellt werden, sondern vielmehr einer Legierung. P. DIERGART vermutete neuerdings etwa Hartzink (Zink-Eisenlegierung). Zur Zeit der Römer waren *Plumbum candidum* (= Zinn) und *Plumbum nigrum* (= Blei) verschiedene Metalle, da der heutige Wortwert „stannum“ für „Zinn“ einer Zinn-Bleilegierung (Werkblei) entsprochen haben dürfte. Auch PLINIUS scheint das so zu verstehen. Brauneisenstein und Magneteisenstein dienten als Erze bei der Schmelzofenarbeit. Hierüber berichten vorzugsweise DIOSKORIDES und PLINIUS. Weit ausgedehnte Behandlung erfuhren Gold und Silber: man kannte die Legierung aus beiden (*ἡλεκτρος*), die als ein selbständiges Metall betrachtet wurde, dann Vergoldungsverfahren, Amalgamierung (wie PLINIUS berichtet), Goldreinigung durch Quecksilber (PLINIUS), Reinigung des Goldstaubes durch Schmelzen mit Blei und Salz (zuerst bei DIODOR erwähnt), weiter ein Verfahren, das an unsere moderne Zementation erinnert, nämlich silberhaltiges Gold mit Salz und Alaunschiefer zu behandeln.

THEOPHRAST berichtet erstmalig über Quecksilber und seine Darstellung aus Zinnober¹⁾ mit Kupfer und Essig, später erwähnt DIOSKORIDES eine Gewinnung aus Zinnober und Eisen mittelst einer Art von Destillation. Er nennt Quecksilber *ὕδραργυρος*. Interessant ist es zu erfahren, daß eigentlich schon PLINIUS die Quecksilberreinigung mittelst Durchdrücken durch Leder kannte und VITRUVIUS die Goldwiedergewinnung durch Anwendung des Quecksilbers.

zu Eisen wird. Dann mit einer gewissen Erde zusammen verschmolzen, läßt er *ψευδάργυρος* abtropfen, und dieser (bezogen auf *ψευδάργυρος* oder diese bezogen auf *γῆ*) gibt mit Kupfer verbunden das sogenannte *κράμμα* (wörtlich [Metall]-Mischung), das einige auch *ὄρειχαλκος* nennen. Und solcher *ψευδάργυρος* kommt auch am Tmolus vor.“ (Journ. f. pr. Chemie. N. F. Bd. 66. 1902). STRABONS *ὄρειχαλκος* ist nach DIERGART mit Messing zu übersetzen.

¹⁾ Ich will daran hier erinnern, daß Zinnober (*κιννάβαρι*) im XII. Jahrh. n. Chr. häufig mit dem arabischen „Azur“ übersetzt wird. Also ganz entgegengesetzt unserer heutigen Farbenbezeichnung.

Übersichtlicher werden diese Resultate, wenn wir auch das mineralchemische Verständnis der abschließenden Antike ins Auge fassen und ihren größten mineralogischen Literaten und Registrator: PLINIUS.

Die fünf letzten Bücher der naturalis historia des C. PLINIUS SECUNDUS enthalten so alles, was man etwa antike Mineralogie²⁾ nennen kann. Und zwar handelt es sich hier um angewandte Mineralogie oder Lithurgik. Was seine Zeit auf dem Gebiete der Mineralbestimmung zu leisten imstande war, hat PLINIUS gesammelt, so daß noch Mittelalter und die werdende neue Zeit immer wieder auf ihn zurückkam. Erst als Optik, Chemie und Physik neue Bahnen einschlug und auch der Mineralogie moderne Hilfsmittel an die Hand gab, erst dann begann des PLINIUS Mineralogie vergessen zu werden.

Nach PLINIUS ist die Kristallgestalt ein Charakteristikon, niemals eine zufällige Erscheinung. Er beschreibt bereits bestimmte Kristallformen des Quarzes, Berylls und verwendet auch nach der Verschiedenheit der ersteren Namen wie Pangoanus, Iris, Androdamas. Seine sogen. indischen Diamanten waren aber äußerst reine Quarzexemplare. Man entnimmt dies eben seiner kristallographischen Beschreibung. Die Spaltbarkeit beobachtet PLINIUS beim Glimmer, Gips, Steinsalz, Auripigment, Realgar, Härtemerkmale — allerdings naiv übertrieben — beim Diamant (*ἀδάμας* = unbezwinglich) und den skythischen und ägyptischen Smaragden. Zur Prüfung dienten Steine (z. B. Smirgel) oder die Feile. Der basanites (Basalt und eine andere schwarze Felsart) wurde zur Bestimmung des Stückes benützt, wobei schon damals von PLINIUS bemerkt wird, daß Farbe des Minerals und Farbe des Stückpulvers oft ganz verschieden sind. Galt doch auch die Farbe als ein Klassifikationsmittel der Minerale und brachte dieselbe so vielfach ganz verschiedene Arten unter einem Namen. Der Smaragd umfaßte nicht nur

²⁾ AUGUST NIES, „Zur Mineralogie des PLINIUS.“ Beigabe zum Programm der Großherzogl. Realschule zu Mainz vom Jahre 1883/84, Mainz 1884. Diese vorzügliche Arbeit möchte in betreff der näheren Einzelheiten eingesehen werden.

den skythischen, baktrionischen und ägyptischen, sondern auch andere grüne Minerale, als grüne Kupferverbindungen u. a. Und das gilt auch von ähnlichen ausgesprochenen Farbentypen. Gleichfalls Grad und Art des Glanzes wurde geprüft, wobei splendor für undurchsichtige, metallischglänzende und spiegelnde Körper, nitor für glasglänzende (z. B. Amethyst, Bergkristall, Karneol u. s. w.) gesetzt wird. Edelsteine zeigen „fulgor“. Der moderne Mensch sagt „Feuer“. Für die Durchsichtigkeit lesen wir bei PLINIUS translucidus, perspicuus, perlucidus, für die Eigenschaft der Durchscheinens translucens. Vorstellungen von spezifischem Gewicht, von mineralischen Wärmeleitern (Edelsteine), von Magnetismus und Elektrizität der Minerale sind genugsam vorhanden. Hinsichtlich des letzteren weist PLINIUS auf Vorgänger wie THEOPHRAST, DIOCLES und SOTACUS. Der Magnet-eisenstein wurde auch Sideritas und Heracleon genannt. Man unterschied fünf Arten von Magnes, von welchen nur der Äthiopicus tatsächlich magnetisch ist.

Viel Interesse brachte PLINIUS dem Bernstein (succinum, electrum, lyncurium oder langurium = *λυγκούριον*, d. h. Luchsstein, weil nach einer Fabel der Bernstein aus dem Harn des Luchses entstehe) und seinen elektrischen Eigenschaften entgegen, weiter der Erscheinung, daß Minerale (Lychnis) durch Erwärmen die Fähigkeit erhalten, leichte Körperchen anzuziehen. Vielleicht war dieser pyroelektrische Lychnis der Turmalin. Mineraleinschlüsse, wie auch die Mineralkennzeichen, die auf den Geruch und Geschmack zurückführen, waren bekannt.

Obwohl wir schon im Anschluß an die Chemie der klassischen Antike — wie auch schon früher — die schweren Metalle berührt haben, so mögen doch noch hier einige Bemerkungen folgen. PLINIUS kennt demnach Gold, Silber, Quecksilber, Kupfer, Zink (als Legierung mit Kupfer), Eisen, Zinn und Blei. Das Gold ist teils gediegen, teils in Gangart. Letzteres wird durch Ausschmelzen gewonnen. Das Gold ist beständig gegen den Wechsel des Wetters und Abnutzung. Silber ist stets dem Golde beigemischt. $\frac{4}{5}$ Gold und $\frac{1}{5}$ Silber enthält das sogenannte Elektrum, eine natürliche und doch auch künstlich zu erzeugende Legierung. Das Silber findet sich nach PLINIUS

nicht gediegen. Der Fundort ist also nur das Bergwerk. Vielleicht kannte man Rotgiltigerz, Fahlerz und Silberglanz als Silbererze neben silberhaltigen Bleierzen. Quecksilber (*argentum vivum*), Goldamalgam, Zinnober (*minium*) werden besprochen, und es wird darauf hingewiesen, daß Quecksilber gediegen als eine stets flüssige Masse vorkommt, während Zinnober das Ausgangsprodukt für die künstliche Darstellung ist. Das letztere dürfte er im Gegensatz zum natürlichen Quecksilber (= *argentum vivum*), *hydrargyrum* genannt haben. Kupfer kannte PLINIUS nicht im gediegenen Zustande. Seine Erze waren damals die *Chalcitis* und die *Cadmia*. *Chalcitis* (*χαλκίτις* = Erzstein) dürfte dem Eisenkies entsprechen, *Cadmia*, das kein Kupfererz war, ist Galmei, also ein Zinkerz. Es wurde mit Kupfererzen gleichzeitig verhüttet. Höchst wahrscheinlich war Zinkblende als Erz nicht bekannt. Von Kupferverbindungen nennen wir dann — als von PLINIUS erkannt oder wenigstens von ihm als Mineral erwähnt — *flos aeris* (Kupferblüte), *squama aeris* (Kupferhammerschlag), Malachit, Kupferlasur, *Chrysocolla*. Die letztere wird einerseits als Goldlötungsmittel aufgefaßt, andererseits als ein Mineral, das in Kupfer- und Silberbergwerken gefunden wird und nach allem an Malachit erinnert. PLINIUS läßt uns da im Unklaren, ja erwähnt auch nicht irgendwelche Beziehungen dieser Verbindung zum Kupfer. Interessant ist es, daß THEOPHRAST die falschen Smaragde mit Malachit identifizierte und auf die Fähigkeit der letzteren, Gold zu löten, hinwies. Er meint, Malachit wirke als Lötmedium im selben Maße wie *Chrysocolla*. Auch für Amphidanes, einem neben dem Golde vorkommenden Mineral, wird *Chrysocolla* gesetzt. Von Eisenverbindungen, die PLINIUS bekannt waren, nennen wir Meteor-eisen, Magneteisenstein, Roteisenstein (Eisenglanz), Brauneisenstein, Bohnerz, Rötel, Toneisenstein (Adlersteine), Schwefeleisen, Eisenvitriol (*Atramentum sutorium* oder *Chalcanthum*). Die sogenannte „Schusterschwärze“ war Eisenvitriol und diente zum Färben des Leders. Wie wir schon sagten, unterschied PLINIUS *plumbum nigrum* und *plumbum candidum*: das erstere ist Blei, das letztere Zinn (Zinnerz, sogenanntes Seifenzinn). Blei gewann man ebenfalls aus Erzen (*galena*). *Stagnum* (*stannum*) ist, wie

ebenfalls schon angedeutet wurde, silberhaltiges Blei (= Werkblei). Für Glätte finden wir Namen wie *helrysma*, *molybdaena*, *spuma argenti*, *galena* u. a., für Bleiweiß *psimithium*, *ψιμίθιον*, *cerussa*. Dieses kannte PLINIUS nur als künstliches Erzeugnis. Auch das Glühprodukt des Bleiweißs, die rote Mennige, erwähnt er. Vielleicht kannte er auch das Weißbleierz (Cerussit), eine Mennige, die zur Zinnoberverfälschung benutzt wurde. Gewiß hatte PLINIUS auch Kobalt und Nickelerze unter den Händen, wenn er sie auch nicht als selbständige Arten unterschieden hat. Antike Funde sprechen dafür.

Dies soweit zur Ergänzung der antiken Mineralchemie.

Aus dem bereits Gesagten ergibt sich deutlich, daß die antike Metallurgie auch der Schauplatz der antiken Alchemie ist. Die Praxis war zuerst. Dann kamen Theorie und Dialektik. Die Praxis wurde durch mündliche Tradition weitergegeben — schon von Ägypten aus — und erst mit dem Aufblühen der griechischen Naturphilosophie reift die alchemistische Doktrin, die philosophische Formel der Metallverwandlung. Und als die entkräftete Antike zur Ruhe ging, ging wohl die Theorie mit, aber die Praxis blieb. Der damals genießende und bedürfnisreiche Mensch konnte diese nicht entbehren, er benötigte die chemische Technologie und ihre Industrien. So sprach sich die Praxis gewissermaßen von Handwerker zu Handwerker weiter, vom Alchemisten zum Goldschmied, vom Goldschmied zum berufsmäßigen Charlatan und Fälscher u. s. w. Das naturwissenschaftliche Moment begann zu verblassen. Nur Fragmente der Gedankenwelt des ARISTOTELES, THEOSHRASTUS, PLINIUS, VITRUVIUS, DIOSKORIDES klangen in den Köpfen von Handwerker, Goldschmieden und metallurgischen Arbeitern an, von Menschen, die tagtäglich mit Schmelzprozessen, Lötarbeit, Metallverfälschung, Vergoldung und Versilberung zu tun hatten. So finden wir in den bereits genannten mittelalterlichen Färbvorschriften „Compositones ad tinguenda“ (VIII. Jahrhundert) und „Mappae clavicula“ (X. Jahrhundert) echte als auch barbarisch verstümmelte Ideen und Rezepte über alchemistische Praxis, die ebenfalls in ihrem Grundwesen aus ägyptisch-griechischen Quellen flossen.

Es ist hier eine Linie, welche von Ägypten¹⁾ über griechische und römische Antike und Verfallszeit ins lateinische Abendland des Mittelalters führt. Doch muß daran erinnert werden, daß die Alchemie als Theorie und Naturphilosophie über die Syrier und Araber um das Ende des XII. Jahrhunderts ins Abendland kam. Als solche ist die Alchemie aber immer ägyptisch-griechischen Ursprungs. Was war das Wesen dieser alchemistischen Praxis? Wie wir schon im früheren eingehender darlegten, handelte es sich um das Problem der Metallverwandlung, d. h. edles Metall aus unedlem zu erzeugen. Die praktische Beschäftigung mit der Goldschmiedearbeit und ähnliche Industrien waren verwandte Handfertigkeiten. Beide, Alchemie und Goldschmiedekunst, befruchteten sich gegenseitig. War doch das alles einer alchemistischen Praxis nur entgegenkommend und hat neuschöpferisch gewirkt: die Kenntnis, Metalle durch Zuschlag zu färben — wir erinnern an das früher erwähnte Beispiel des ARISTOTELES —, das Verfahren, durch Legierung Metalle zu imitieren, um so minderwertige Produkte von geringem Gehalt zu erzielen, die Technik der „Färbung“ überhaupt, Arbeiten insbesondere mit „Bronze“, „goldfarbigem Kupfer“ und „Weißkupfer“. Alles wurde vergoldet, Holz, Glas, Leder, Blei, Pergament u. s. w. Man suchte dann nach den seltsamsten Zuschlags-substanzen, nach goldbildenden Fermenten mit überräumzeitlichen Kräften und ungezügelter Macht, Gedanken, die nicht an letzter Stelle besonders durch die Philosophen der nacharistotelischen Zeit und des phantasiestrotzenden Synkretismus befruchtet wurden. In dieser Weise sind die Begriffe — Utopien — vom „Stein der Weisen“ (mercurius philosophorum), vom „großen Elixir“, von der „Tinktur“ und den „Medizinen“ und anderen vermeintlichen Metallumwandlungsmitteln allmählich erwacht und mit ihnen die Universalarzneien, die als Panacee das Leben verjüngen und verlängern (z. B. das Trinkgold = Aurum potable). PLINIUS erzählt davon, daß man aus Schwefelarsen (Auripigment) Gold darzustellen versuchte. Schwefelarsen verwendeten

¹⁾ Die eigentliche Blütezeit in der chemischen Technologie erlebte dieses Land in den Tagen des ausgehenden römischen Reiches.

überdies die antiken Alchemisten und Metallurgen mit besonderer Vorliebe bei ihren Legierungsversuchen. Um es gleich zu sagen: die werdende Alchemie zog nicht allein aus der Metallurgie und ihrer Praxis das Belebende, bald umspannte sie auch andere Fachdisziplinen der Chemie und Technologie und verstand es immer, den elastischen Begriff der Metallverwandlung auf andere Körper (z. B. Glas, künstliche Edelsteine) zu übertragen, wobei der Gedanke von Erzeugung des Edlen aus Unedlem stets im Vordergrund stand. Das ging alles langsam aber stetig auch in die spätere Zeit und das Abendland hat es umgedacht und mit neuen wissenschaftlichen Werten aus der Vergangenheit herausgeführt. Was aber die Alchemie einst im Abendland geleistet, davon zeugen noch die heutige chemische Technik und Präparatendarstellung, wie sie dem Geistesleben ganz wesentliche Momente verliehen, lehrt uns die historische Naturphilosophie, weiter auch die Geschichte der chemischen Laboratorien, die doch so interessante Gesinnungssozietäten und vielfach gleichsam naturwissenschaftliche Akademien in der Humanistenzeit vorstellten. Das alchemistische Laboratorium führender Gelehrten war eben nicht nur Probierstätte und Versuchsanstalt, sondern auch der Sammelplatz einer gesinnungsgemeinschaftlichen Verbrüderung und Wissenschaftsgenossenschaft. Auch die Geschichte des Perpetuum mobile, des „immer beweglichen Triebwerks durch drei Kugeln ungleicher Größen“ ist mit diesen Verbänden eng verknüpft, gleichsam ein Pendant zur Idee von der Transmutation der Metalle. Ich meine, auch dieses war so eine „gelehrte Leidenschaft“, die vermittelt eines phantasie-starken Schauens immer und immer wieder Unalltägliches und Exorbitantes, Chimärisches und Rauschartiges vor große aber leider auch kleine Seelen gestellt hat und den Menschen in leuchtenden und jubelnden Farben das stumpfe Unmögliche in märchenhafter Atmosphäperspektive sanft verschwimmen liefs. Aber das darf man nicht vergessen: Die Prämissen der Alchemie waren wohl grundfalsch, gleichfalls die experimentelle Folgerung, doch das Konklusum mit seiner tausendfältigen Vielseitigkeit — und gerade dies wieder in praktischer Beziehung — hat Ergebnisse gezeitigt, von denen noch die heutige Chemie und

Arzneikunde lebt, Ereignisse, die vielleicht nur eines anderen theoretischen Vorzeichens bedürften, um bleibend aus der Vergangenheit herausgehoben zu werden.

Historisch-chemisch von Bedeutung ist dann die Glasbereitung und Keramik der Antike.

Auch diese Industrie ist von Ägypten (Theben) nach Griechenland und Rom gekommen. PLINIUS erzählt von Schmelzflüssen aus Sand und Soda bzw. Pottasche, und frühzeitig schon färbte man sie durch Metalloxyde (Kupferoxyd). Dann vervollständigte sich die Glasfärbekunst immer mehr und mehr, man färbte grün, milchweiß, purpurn, gelb und in mannichfachen Nuancen. Hinzu kam Glasmalerei, die Herstellung künstlicher Edelsteine, Emaillenerzeugung und das von PETRONIUS erwähnte und unter TIBERIUS entdeckte unzerbrechliche Glas. Ein Kranz von wunderlichen Phantasien hat Eigenschaften und Wert unermesslich aufgebauscht. Auch PLINIUS und DIO CASSIUS schreiben darüber später ISIDOR VON SEVILLA, HERACLIUS und JOH. VON SALISBURY. Wiederum sehen wir hier Empfindungen und Interessen, die dem Wesen des sogenannten unzerbrechlichen Glases Seiten abzugewinnen trachten, die nur aus dem alchemistischen Anschauungskapital heraus zu verstehen sind. Ich übergehe die übertreibenden Sagen, die sich an dieses chemische Produkt anschließen.

Großen Aufschwung nahm auch die Töpferei (Etrusker, Süditalien und Kleinasien). Auch die Färbung und Polierung von Tongefäßen und Mosaiken, wie ihre Vergoldung und Versilberung waren in Übung.

Das Porzellan war, wie allen antiken Kulturvölkern — China ausgenommen —, auch Griechenland und Rom unbekannt geblieben.

Zu seltener Blüte gelangte die aus Ägypten stammende Färbereitechnik.

Absehend von dem, was wir in diesem Punkte bereits hervorgehoben haben, sehen wir diese Industrie in Griechenland und Rom mit einem Schatz von chemischen Kenntnissen vereinigt. Das Färben von Stoffen verschiedenster Art hatte ein reifes Verständnis für Farbenherstellung von organischem und

anorganischem Ausgangsmaterial zur Voraussetzung. Zinnober (auch dann Azur genannt), Mennige, Rötel, Bleiweiß, Smalte, Grünspan, Realgar, Auripigment, Bleiglanz (der Grundbestandteil der ägyptischen Schminke „Mesdem“), Schwefel (Bleichmittel) waren die diesbezüglichen anorganischen Ausgangsmaterialien, Indigo, Orseillefarbstoff (gätulischer Purpur), Purpurfarbe (*πορφύρα*), Kienrufs (mit Gummi gemischt = Tinte) die organischen. Die Vergoldungsverfahren von Leder, Stoffen u. s. w. sind schon erwähnt worden.

Die Pharmazie und die verwandten Gebiete waren bei den Griechen und Römern ebenfalls stark ägyptisch beeinflusst. Weite Verbreitung und vielfache Anwendung fanden Bleiweiß, Kupfervitriol (Chalcanthum) Bleiglätte, Alaun, Grünspan, Eisenrost, Soda (Naturprodukt), Pottasche (durch Auslaugen von Pflanzenasche oder nach DIOSKORIDES durch Brennen von Weinstein gewonnen), Salpeter, Schwefelverbindungen des Arsens und der arsenigen Säure, Mohnsaft, Extrakte der Tollkräuter. Die Anfertigung von Salben war bekannt. Ebenfalls die Seifenbereitung fand reichliche Pflege durch Verseifung von Fetten mit Kalilauge oder Natronlauge und Gewinnung der entsprechenden Fettsäuresalzen (= Seifen). Die Materialien boten tierische Fette, Aschenlauge (mit Kalk) oder Soda (aus der Asche von *Chenopodium*, *Salsola*, *Salicornia*, *Atriplex*). Hierüber besitzen wir Berichte des PLINIUS, der besonders auf die Seifenbereitung in Germanien und Gallien sein Augenmerk gerichtet hatte. Vielfach bediente man sich des Wollfettes. Von anderen antiken Chemikalien und Drogen nennen wir die Essigsäure in der Form von Weinessig (bei LIVIUS, PLUTARCH, PLINIUS), Erdöl (Naphta: *νάφθα*), Öle aus Früchten und Samen, Destillationsprodukte der Koniferenharze, aromatisch riechende Räucherpulver, Oliven-, Ricinus- und Mandelöl, ätherische Öle und die Stärke (*ἄμυλον*). In der Bautechnik kannte man Mörtel und Kalk, auf dem Gebiete der Lederbereitung Gerbmittel als Kiefern-, Erlen-, Granatbaumrinde, Sumach, Eichel, Galläpfel, Alaun-Salzmischungen u. a.

Bereits die Chemie der Minerale führte uns auf das Gebiet der beschreibenden Naturwissenschaften. Es

kann für unsere Zwecke nur das Wichtigste kurz in Betracht kommen.

Wir sehen, daß die Mineralogie der Griechen und Römer — wie sie uns insbesondere PLINIUS zeigt — umfassende Sonderkenntnisse in sich schloß. Auch aus der Industrie, die sich an Edelsteinbearbeitung und -nachahmung und an hüttenmännische Verfahren knüpfte, entnehmen wir es. Die Ausbeutung von Steinbrüchen und Bergwerken gehört ebenfalls hierher. Nicht unbedeutend demnach gestaltete sich das Wissen in geognostischen Fragen. Geologische Kenntnisse, bezw. eine Art Paläontologie waren immerhin vorhanden: wenn man will, kann man XENOPHANES, HERODOT, EUDOXUS, ERATOSTHENES, THEOPHRAST u. a. dazu rechnen. Petrefakten wurden gesammelt und die Apologeten benutzten sie in späterer Zeit für das schwerfällige Beweismaterial ihrer Sintfluttheorien. Natürlich boten solche Versteinerungen auch den Vorwurf für jene haarsträubenden Wundergeschichten, wie sie das junge Mittelalter in einer ganzen Literatur heraufgeführt hat. — Die Römer besonders brachten der Natur der Vulkane ernstes Interesse entgegen. (OVID, PLINIUS, SENECA.)

Die Botanik dieser alten Zeit erwuchs aus medizinischen Interessen. Wurzelgräber (*ρίζοτόμοι*, Rhizotomen) und Arzneihändler (*φαρμακοπώλαι*) waren wohl die ersten pharmazeutischen Botaniker, indem sie gewerbsmäßig Arzneipflanzen einsammelten und sie auch zuzubereiten verstanden. Viel Charlatanerie spielte mit. Die Georgiker hingegen (Geoniker, *γεωργικοί*, *γεοπωνικοί*, Landwirte) beobachteten die Natur der Pflanzen, ihre Vegetationsbedingungen, Entwicklung, wirtschaftlichen Momente u. a. Zu den berühmteren Wurzelgräbern rechnet man nach THEOPHRAST einen gewissen THRASIAS und ALEXIAS, zu den Landwirten LEOPHANES, ARCHYTAS und KLEIDEMOS. Von den voraristotelischen Philosophen scheint sich EMPEDOKLES phytologisch beschäftigt zu haben. So viel wir heute mit Sicherheit annehmen können, stammte von ARISTOTELES eine leider verloren gegangene Theorie der Pflanzen. Nur Fragmente der aristotelischen Phytologie sind geblieben: Gedanken über Verwandtschaft des Tieres und der Pflanze, über Leben und Seele der

Pflanze, über ihre Organisation und Organe, ihre Wärme, ihr Absterben u. a. So sagt ARISTOTELES: „Es geht die Natur allmählich über von den unbeseelten Dingen zu den Tieren, so daß sich, wo die Grenze und wo die Mitte sind, in der Reihenfolge verbirgt. Denn auf die Gattung der unbeseelten Dinge folgt zunächst die der Pflanzen, und unter diesen unterscheidet sich eine von der anderen darin, daß die eine mehr, die andere weniger Anteil am Leben zeigt. Vergleicht man aber diese Gattung im ganzen mit jenen anderen Dingen, so zeigt sie sich offenbar wie beseelt, wenn mit den Tieren, wie unbeseelt; und gleichwohl ist der Übergang von ihnen zu den Tieren, wie gesagt, ununterbrochen. Denn bei einigen, die im Meere wohnen, möchte man zweifeln, ob sie Tiere oder Pflanzen seien. Sie sind nämlich angewachsen, und losgerissen kommen viele derselben um. . . . Denn ununterbrochen geht die Natur über von den unbeseelten Dingen zu den Tieren durch diejenigen, welche zwar leben, doch noch nicht Tiere sind, so daß die einander nahestehenden sich nur sehr wenig voneinander unterscheiden. . . . Alle Dinge sind entweder von Natur oder aus einer anderen Ursache. Von Natur sind die Tiere und deren Teile, ferner die Pflanzen und die einfachen Körper, als Erde, Feuer, Luft und Wasser; von diesen und dergleichen sagen wir, sie sind von Natur. Alle genannte aber unterscheiden sich von den nicht von Natur bestehenden offenbar dadurch, daß sie das Prinzip der Bewegung und der Ruhe sowohl dem Ort nach, wie auch in Hinsicht auf Wachstum und Abnahme und auf Umwandlung (der Qualität nach) in sich selbst haben. . . . Einige Naturkörper haben Leben, andere nicht. Leben aber nennen wir Ernährung, Wachstum und Abnahme durch sich selbst.“¹⁾

Der Botaniker — insbesondere Pflanzenkenner — der zur Erweiterung des wissenschaftlichen Horizontes jener Zeit das meiste beigetragen hat, ist der gründliche Kenner der griechischen Flora, THEOPHRAST. Er brachte eine völlig neue botanische Terminologie. Pflanzenbestimmung und Gestaltlehre (Morphologie) beherrschte er in einer für den damaligen

¹⁾ Vgl. ERNST H. F. MEYER, „Geschichte der Botanik“. I. Bd. 1854. S. 94—95.

Wissensbestand erstaunlichen Weise. In die „Geschichte der Pflanzen“ und in das Buch „Von den Ursachen der Pflanzen“ legte er seine Kenntnisse nieder. Er zeigt bereits anatomischen und physiologischen Sinn, berücksichtigt die Wechselwirkung von Klima und Boden auf die Pflanze, die geographische Verbreitung, Lebensdauer, Ernährung, Krankheiten. Freilich sind viel technische Interessen dabei beteiligt, besonders in bezug auf Darstellung von Pech, Harz, auf Holzkohlegewinnung und Erzeugung pharmazeutischer Körper. Die beiden genannten Werke weisen eine gewaltige Stofffülle auf: die Lehre von den Teilen der Pflanze und deren Verschiedenheiten, Ansichten über Saft, Fasern, Adern, Fleisch, Holz, Rinde und Mark, über Bäume, Sträucher und Stauden, Morphologie der Wurzeln, Knospen, Blätter, Blumen, Früchte, über Holzpflanzen, Gemüsepflanzen, Getreide, Kräuter u. a. Dann kommen dazu die mehr theoretischen Darlegungen des zweitgenannten Werkes „Von den Ursachen der Pflanze“: Arten der Entstehung, Vermehrung und Wachstum der Pflanzen, Veränderungen derselben durch Natureinflüsse und Kultur, Vergleich der Halmfrüchte mit den Hülsenfrüchten, Krankheiten, Geschmack, Geruch, Beeinflussung der Pflanzen durch Kunst, Wucherung u. a. Was aber THEOPHRAST unter „Geschichte der Pflanzen“ versteht, entnehmen wir seinen eigenen Worten: „Die Geschichte der Pflanzen beschäftigt sich, um es kurz zu sagen, entweder mit den äußeren Teilen und der ganzen Gestalt, oder mit den inneren, die bei den Tieren durch Zergliederung erkannt werden. Anzugeben ist bei ihnen, welche Teile überall dieselben sind und welche jeder Gattung besonders zukommen; ferner auch, welche derselben einander entsprechen, ich meine solche wie Blatt, Wurzel, Rinde. Auch das darf nicht unbeachtet bleiben, ob sich etwas durch Analogie erklären läßt, wie bei den Tieren, indem man Vergleichen macht, versteht sich mit dem Ähnlichsten und Vollständigsten. Und überhaupt, was bei den Pflanzen vorkommt, ist mit dem zu vergleichen, was bei den Tieren vorkommt, insofern sich nämlich eins dem andern vergleichen läßt.“¹⁾

¹⁾ Ebenda S. 178—179.

Dafs die theophrastische Botanik aber wieder andererseits auch eine Fülle von Mängeln in der Einteilung und naive Wertungen besitzt, bedarf erst keiner weiteren Erörterung. Von den Nachfolgern dieses Naturforschers nennen wir PHANIAS und DIKAIARCHOS als der Beschreiber des Berges Pelion. Als selbstständige Wissenschaft versiegt die antike Botanik mit diesen Männern. Insbesondere mit THEOPHRAST. Im Dienste der Medizin erscheinen die Pharmakognosten der Alexandriner. PLINIUS ist, wie in den anderen Naturwissenschaften, auch als Botaniker mehr Sammler, Kompilator, als Forscher. Aber trotzdem blieben seine Aufzeichnungen bis tief in die Renaissance hinein maßgebend. Ihre Signatur erhalten sie durch den Grundgedanken, der ja in allen naturwissenschaftlichen Schriften des PLINIUS durchklingt: „Des Menschen wegen scheine die Natur alles erzeugt zu haben, oft um hohen Preis für ihre zahlreichen Geschenke, so dafs sich kaum unterscheiden lasse, ob sie dem Menschen eine bessere Mutter oder schlimmere Stiefmutter sei“ (Histor. nat. VII, cap. 1, sect. 1). Fast völlig medizinisch interessiert ist der Schöpfer der ersten, uns aus dem Altertum bekannt gewordenen Pharmakologie, PEDANIUS DIOSKORIDES. Seine aus fünf Büchern bestehende Schrift *ἰλικά* behandelt die einfachen Arzneimittel, die Abhandlungen *περὶ δηλητηρίων φαρμάκων* Gifte und Gegengifte. Auch über giftige Tiere schrieb er eine Studie (*περὶ ἰοβόλων*). Noch der bekannte Botaniker TOURNEFORT († 1708) benutzte auf seinen Orientreisen die Beschreibungen des DIOSKORIDES. Als pflanzliche Arzneimittel hat er u. a. Ingwer, Pfeffer, Gentiana, Aloe, Wermut eingeführt. GALEN hat Vieles von DIOSKORIDES seiner Heilkunde einverleibt.

Eine sehr übersichtliche Zusammenstellung der vegetabilischen Handelsartikel bringt ARRIANOS der Alexandriner in seiner Schrift über die Umschiffung des roten Meeres. Er ist nicht zu verwechseln mit dem Historiker und botanisch interessierten Staatsmann FLAVIUS ARRIANOS NIKOMEDEUS im Zeitalter HADRIANS. Über die Flora Galliens berichtet MARCELLUS EMPIRICUS.

Wie bereits die orientalischen Völker, so hatten auch Griechen und Römer eine weite und ziemlich gründliche Kenntnis von verschiedenen Tieren und ihrer Lebensweise, auch Vorstellungen

von gewissen Artkennzeichen. Der große Systematiker der antiken Zoologie ist ARISTOTELES. Erst CUVIER brachte an der aristotelischen Einteilung Korrekturen an. Vor ARISTOTELES wäre vielleicht auf den Beschreiber jener phantasmagorischen Tiere hinzuweisen, auf KTESIAS (400 v. Chr.), weiter auf die auch zoologisch interessierten Arbeiten des großen Arztes HIPPOKRATES und seines Schwiegersohnes POLYBOS. Es waren allgemein-biologische Anschauungen, die sie gebracht haben und sich so weit über die „Lebenskraft“- und „Zeugung“-spekulationen, wie wir sie bei ANAXIMANDER, EMPEDOKLES, ANAXAGORAS u. a. durchschimmern sahen, heraushoben. Die zootomischen Untersuchungen der Hippokratiker — mit Einschluß ihrer Anatomie — umfassen ein weites Gebiet: wir finden Angaben über die Länge des Darmes bei Fleischfressern, bei Tieren mit reiner Fleischnahrung und gemischter, anatomische Beschreibungen des Schultergelenkes, kleinerer Ligamente und Muskeln, den Unterschied von langen und breiten Knochen (Diaphyse und Epiphyse), die Hippokratiker unterschieden weiter Knochenmark, Periost und Perikranium, beschrieben Gelenkverbindungen und kannten die Synovia (Gelenkschmiere). Als *σάρκες* (fleischige Weichteile) oder *μῦες* bezeichneten sie die Muskeln und hatten eingehende Kenntnis ihrer verschiedenen Arten (*κοσταρίζεται καὶ μασσετήρες*, die Muskeln des Humerus, Pectoralis major, Achillessehne, Rückenmuskeln, Glutäen, Psoas u. a.). Der Sammelort des Pneuma war das Herz, die Leber der Sitz des Zentralgefäßsystems. Adern (*φλέβες*) waren nach der hippokratischen Vorstellung mit Luft angefüllte Schläuche. Das Gehirn galt als Schleimdrüse, die mit dem Rückenmark verbunden ist. Peritoneum (Bauchfell), Milz, Leber als ein zweilappiges Gebilde, Mesenterialdrüsen waren bekannt. HIPPOKRATES wie auch später ARISTOTELES haben vom Nervensystem nichts gewußt. „Am deutlichsten ist die Ernährungslehre zu eruieren. Danach wurde angenommen, daß die Nahrung verflüssigt und in die Elemente zerlegt würde; die einzelnen Organe eignen sich nach dem Gesetz der Wahlanziehung aus diesen verflüssigten und zerlegten Nahrungsmitteln dasjenige an, was ihnen zur Existenz notwendig ist. In der Leber wird das Blut gebildet,

von hier aus durch die Venen zum ganzen Körper geleitet. Das Arteriensystem dient zur Aufnahme und zur Verbreitung des lebenden und beseelenden Pneuma, für welches das Herz das Zentrum ist.“¹⁾ Die Lehre von den Elementen und Humores wurde schon früher besprochen.

Wenn auch bei den Hippokratikern Entwicklungslehre, Geburtshilfe und Gynäkologie viel Medizinisches von Interesse bringen, so walten doch noch immer ältere naturphilosophische Anschauungen vor. Besonders in bezug auf Zeugung und Entwicklung.²⁾ So sind ihnen die Eierstöcke noch völlig unbekannt, wie auch die Samenbereitungsfunktion der männlichen Hoden, die Hippokratiker huldigen der Ansicht, daß die Knaben in der rechten Seite der Gebärmutter geboren werden, während die Mädchen in der linken, daß es männlichen und weiblichen Samen gebe und das Mehr einer der Beiden die Ähnlichkeit mit Vater oder Mutter bedinge. — Die geistvolle Chirurgie des HIPPOKRATES wollen wir nur hier im Anschluß genannt haben. Sie war das wertvollste Stück der hippokratischen Heilkunde.

Der Zoologe und Biologe *κατ' ἐξοχήν* des Altertums ist ARISTOTELES, sowohl als Systematiker, als auch als Morphologe (Schriften: *περὶ ζώων ἱστορίας, περὶ ζώων μορίων, περὶ ζώων γενέσεως*). Sein bereits physiologisches und die Stufen Element, Gewebe und Organ beobachtendes System der „blutführenden“ und „blutlosen“ Tiere — er unterscheidet gegen 500 Formen — ist ein auf der Natur beruhendes und nimmt neun Klassen an: I. Lebendig gebärende Vierfüßler (Säugetiere); II. Vögel (Raubvögel, Stelzvögel, Schwimmvögel und für sich der Vogel Strauß); III. eierlegende Vierfüßler mit den Schlangen (Reptilien und Amphibien); IV. Waltiere (also nicht der Fischklasse angegliedert!);

¹⁾ Vergl. das Nähere in dem vorzüglichen Buche von JULIUS PAGEL: „Geschichte der Medizin“. Berlin 1898. Es ist vom modernsten Standpunkt aus geschrieben und bietet wertvolles Quellenmaterial.

²⁾ HEINRICH FASBENDER hat uns darüber eine umfassende Arbeit gegeben: „Entwicklungslehre, Geburtshilfe und Gynaekologie der Hippokratiker“. Stuttgart 1897. Die Untersuchung ist grundlegend. Antike Gynäkologie behandeln u. a. auch JENKS, W. J. STEWART MC KAY, LACHS.

V. Fische¹⁾ (Selachier und Grätenfische); VI. Weichtiere; VII. Vielfüßige Weichschaltiere; VIII. Vielfüßige Kerbtiere (Insekten, Spinnen, Tausendfüßler, Würmer); IX. Fußlose Schaltiere (Kephalphoren und Akephalen). Sternwürmer, Seesterne und Schwämme sind von ARISTOTELES nicht eingeordnet worden. Gewiß hat er sie aber als Tiere erkannt. Er sagt, daß alles das lebend ist, was Bewegung in sich trägt. Beim Menschen kommt die im Herzen sich befindliche Seele dazu (Lebenskraft = Entelechie des Leibes), die *anima cogitativa*. Im Tiere wirkt eine *anima sensitativa* (Empfinden, Begehren und Ortsbewegung) und in der Pflanze die *anima vegetativa* (Bildungskraft). Obwohl der Mensch all diese Fähigkeiten in sich hat, so ist doch seine Seele die Seele oder Trägerin der Vernunft (*νοῦς, λόγος, διάνοια*). Auch das Gefäßsystem hat im Herzen seinen Mittelpunkt. Träger der eingepflanzten Wärme ist das Blut (*ἐμφυτὸν θερμοῦν* bei den Hippokratikern). Das Gehirn galt als empfindungsloses, der Absonderung des Schleimes dienendes Organ. Es ist ein kühlender Regulator der Wärmeanhäufung im Herzen. Wie wir schon erwähnten, hat ARISTOTELES das Nervensystem nicht erkannt und das Wort *νεῦρον* darf daher nur im Sinne von Sehne verstanden werden. Der Keim zum menschlichen Körper ruht in den Samenfäden, während der weibliche Organismus nur das Ausbildungsmaterial bietet.

Nach der Lehre des ARISTOTELES entstehen sowohl einige niedere als auch höhere Tiere durch Urzeugung (*generatio aequivoca*): manche Insektenarten aus fauligen Stoffen, Schaltiere u. a. Die übrigen Formen hätten eine ansteigende Entwicklung aus dem Wurmtypus durchzumachen, wobei das Ei sozusagen eine Zwischenbildung ist. Auch das Embryo der lebendig gebärenden und eierlegenden Spezies sei aus einem wurmähnlichen Typus hervorgegangen. Es ist bereits gesagt worden, daß hier moderne Deszendenzgedanken fern liegen, sondern daß in der Erklärung der Stufenreihe der Gattungen doch immer nur das Analogiegesetz — neben Energetik und

¹⁾ Besonders über den glatten Hai entwickelte ARISTOTELES verblüffend moderne Anschauungen. (Z. B. auch, daß gewisse Haie lebendige Jungen zur Welt bringen u. a.)

Teleologie — vorwaltet. In der Bildung der Formen sieht ARISTOTELES keineswegs permanente Anpassung innerer Verhältnisse an äussere Bedingungen oder eine Genese in der Höherentwicklung, sondern immer die durchgreifende Übereinstimmung gewisser Formen in einem oder mehreren charakteristischen Merkmalen, die wie ein rother Faden sein Tiersystem durchlaufen. Gewissermassen auch ein Schluß vom Bekannten auf Unbekanntes, von der bekannten Bildung auf die unbekannte. Die große Zahl der Gattungen erscheint ihm immer — und das ist das Kernhafte — als das Erzeugnis des allgemeinen, allumfassenden Naturwirkens, das ja dem Weltganzen im Sinne eines lebendigen Gesamtorganismus zukommt.¹⁾

Nach ARISTOTELES begannen nun die ANTIGONOS KARYSTIOS, TROGUS POMPEJUS, der Mauretanierfürst JUBA die Zoologie desselben zu erklären. Gering an Eigenanschauungen ist das hier einschlägige Schrifttum des PLINIUS. Wenn auch die nun folgenden zoologischen Berichte immer mehr — schon bei PLINIUS ist es der Fall — schwülstige Fabelgeschichte und Wundererzählung (KTESIAS, SOLINUS u. a.) werden, so ist es doch noch ein Mann, der uns als geistvoller kritischer Arzt und Biologe im Zeitalter der ausgehenden Antike entgegentritt und dessen starkes naturwissenschaftliches und philosophisches Bewußtsein die Segel der damaligen biologisch-medizinischen Naturerkenntnis auf ein und einhalb Jahrtausend schwellte: KLAUDIOS GALENOS von Pergamos (130—198/199 n. Chr.). Er wurde der Arzt des Mittelalters. Mehr dialektisch-philosophisch im Grundzug seiner geistigen Eigenart umspannte er gleichzeitig Mathematik, Grammatik, erklärte den PLATON, ARISTOTELES, THEOPHRAST und CHRYSIPPUS und hat die Philosophie wert gehalten, als den eigentlichsten Inhalt und Schatz der Menschheit anzusehen. Denn sie ist auch Religion. Zu den vier Prinzipien des ARISTOTELES (Stoff, Form, Ursache und Zweck) setzt er ein fünftes, das Werkzeug oder Mittel (*δι' οὗ*). Aber immer stellt er seine Anschauungen auf das Geistige, auf das Wirken der Götter und

¹⁾ Diesen Gedanken hat HERMANN SIEBECK in seinen „Untersuchungen zur Philosophie der Griechen“ (Freiburg i. B. 1888, S. 194 ff.) sehr feinsinnig untersucht.

die Zweckmäßigkeit. Als Philosoph ist er eklektischer Platoniker und ein Pfadbereiter der neuplatonischen Empfindungen. Es ist daher klarsichtig genug, daß diese Umstände auf seine praktische Naturforschung bzw. Heilkunde herübergriffen und hier nicht gerade vorteilhaft gewirkt haben. GALENS Medizin empfängt dadurch bei aller Hervorhebung, daß Pathologie unbedingt auf Anatomie und Physiologie zurückzuführen sei, eine einseitige, dialektische Position. Das Mittelalter und seine teleologische Philosophie stürzte sich mit Begeisterung auf dieses System und gab ihm dogmatische Bedeutung. Erst das XVI. und XVII. Jahrhundert, die PARACELTUS, VESALIUS und HARVEY bezwangen es und ein genialer Kopf, gleich als Arzt und Naturforscher, wie der erstere, hat beinahe seine Lebensarbeit daran gesetzt, GALEN zu Falle zu bringen. Und PARACELTUS¹⁾ ist auch durch seine chemisch-therapeutische Heilkunde und physiologisch-pathologische Chemie der erste große Reformator der mittelalterlichen Medizin geworden, VESALIUS als Anatom und HARVEY als Entdecker des Blutkreislaufes neben ihm.

Das verbreitetste medizinische Buch GALENS, das in der Hand eines jeden Arztes war, ist die *ars parva* (*μικροτέχνη*). Neben diesem knappen Kompendium benutzte man die *μακροτέχνη* (*θεραπευτικὴ μέθοδος*). Seine biologische Grundauffassung ist: wo Leben ist, da muß auch Pneuma (*πνεῦμα*) sein. Also eine Art Lebensgeist, wie wir ihn schon bei HIPPOKRATES kennen gelernt haben. GALENOS unterscheidet *πνεῦμα ψυχικόν*, das im Hirn seinen Sitz hat und von da Empfindung und Bewegung verursacht, das *πνεῦμα ζωτικόν* im Herzen und in den Arterien, das Blutbewegung, Wärmeverteilung und -ausgleich regelt und endlich das *πνεῦμα φυσικόν* in der Leber, welches für die Blutbereitung, Ernährung und den Stoffumsatz in Betracht kommt. Aber stets ist es dasselbe *πνεῦμα*, nur besitzt es an den drei genannten Zentren verschiedene Spezialkräfte (Anziehung, Ent-

¹⁾ Das Nähere kann man in meiner Paracelsusbiographie „Theophrastus Paracelsus, sein Leben und seine Persönlichkeit“ (Leipzig 1903, Verlag EUG. DIEDERICHS) einsehen, wie auch in dem von mir ebenda herausgegebenen I. Bd. einer Paracelsusausgabe („Das Buch Paragranum“, Leipzig 1903). Es ist das wissenschaftliche Programm seiner Reform.

leerung und Verarbeitung = virtus attractiva, virtus expulsiva und virtus digestiva). Über diesen Kräften steht eine Totalkraft, die sich auf die ganzen Gebiete eines Organs (tota substantia) erstreckt und nicht allein auf die vier Elemente. An Säugetieren, besonders Schweinen und Affen, studierte GALENOS seine Anatomie. Er beobachtet Blutbereitungsteile, Zufuhr der Nahrung, Ausscheidung des Unbrauchbaren, Partien des Körpers, die das πνεῦμα aufnehmen und verbreiten, weiter Nerven-, Muskel- und Knochensystem. GALENOS kennt und beschreibt Knorpel, Bänder, Periost, Markhaut und mannigfache Knochenmechanismen. Mit Recht weist JULIUS PAGEL darauf hin, daß gerade letztere einen Grund für teleologische Betrachtungen und Beweise boten. Wertvoller sind GALENOS Ansichten über Kau-, Rücken- und Halsmuskeln, über die Achillessehne und Wadenmuskeln u. a. Das Ochsenhirn hat er beschrieben und harte (μῆνιγξ παχέα oder δεσματώδης) und weiche (μῆνιγξ λεπτή) Hirnhaut unterschieden. Er kennt dreizehn Gehirnteile, sieben Gehirnnervenpaare und unterscheidet auch zwischen motorisch und sensibel. Als Physiologe ist GALENOS akuter Teleologe und Didaktiker, indem er ganz einseitig den Körper als Diener der Seele sieht und auch dessen gesamte Lebensäußerung darauf abzuwecken zu müssen glaubt. So auch seine biologische Systematik. Das führte zu den weitgehendsten Irrtümern und wunderlichsten Schlüssen. Besonders die mittelalterliche Theologie hat sich diese Gelegenheit für die Verstärkung und Steigerung ihrer komplizierten Beweise nicht entgehen lassen und daran ihre erfahrungsarme und an Zeugungskraft lebenswelke Naturphilosophie erprobt. Die Seele (ψυχὴ λογιστικὴ), mit Empfindung und Bewußtsein ausgestattet, beherbergt der vordere Lappen des Gehirns, welches keine Drüse vorstellt. Hier hätte man auch den Ursprung des πνεῦμα zu suchen.



Schlusswort.

Im Vorhergehenden versuchte ich das theoretische und praktische Naturbild der Antike mit einigen Strichen festzuhalten. Vieles, sehr Vieles hätte noch eingezeichnet werden sollen. Bei beiden. Aber vielleicht ist das gelungen, zu zeigen, wie aus einem bestimmt gearteten Fühlen, Wollen, Empfinden und Wahrnehmen, aus seelischen Verfassungen langsam ein Naturbild erwuchs, das dann — nach seiner teilweisen Entpoesierung und Entgöttlichung — zur werdenden Naturwissenschaft sich ausformt. Am Anfange jeder Geschichte steht die Seele, nicht irgendwelche ökonomische Verhältnisse und Entwicklungen. Allerdings ist es nicht unrichtig, daß dieselben in das geschichtliche Geschehen — also auch der antiken Naturforschung — eingreifen. Aber das letzte Apriori sind sie nicht. Alles, was der Finder- und Erfindersinn des Menschen hervorgebracht hat, ist ganz zuerst durch die Retorte des Fühlens und Wollens, durch Impulse und Willensakte, durch seelische Bewusstseinsakte gegangen. Da nun Geschichte der Naturwissenschaften auch Geschichte von Menschen ist, so wird es klar, daß der Mensch früher sein muß als Bedürfnis, Produktionsweise und wirtschaftliche Differenzierung. Bedürfnis, Produktionsweise und wirtschaftliche Differenzierung tritt infolge des Menschen in Erscheinung und nicht umgekehrt. Aber wenn der Mensch früher ist als das von ihm empfundene Bedürfnis, wenn seine Werte dafür früher sind, die eigentlich erst das Bedürfnis „machen“, so ist auch das Empfinden und seine psychische Voraussetzung, also Fühlen und Wollen früher da. Es ist richtig, daß natur-

wissenschaftlich-technische Betriebe z. B. einem ökonomischen Sinn entsprangen, nur war aber der Sinn früher da als das Ökonomische. Die erste Darstellung von Bronze — etwa 2500 v. Chr. — setzt ebenso einen psychischen Vorgang im Darsteller voraus, wie etwa die Harnstoffsynthese einen solchen in WÖHLER (1828). Oder: Ist das Bedürfnis nach Nutzbauten, die chemisch-technisches Baumaterial (z. B. Zement, Mörtel u. a.) erfordern, wirklich so etwas Primäres und nicht hingegen etwas aus einem subjektiv-psychologischen Vorgang Abgeleitetes? Sind nicht seelische Triebkräfte zuerst und dann erst gedankenmäßige Reflexion der Außenwelt? Wenn ich auch nicht verschweigen will, daß das „Wie“ des Erlebens fremder psychischer Vorgänge im Eigenleben des Historikers ein Problem ist. GEORG SIMMEL hat das sehr fein angedeutet: „. . . Dieses Empfinden dessen, was ich doch eigentlich nicht empfinde, dieses Nachbilden einer Subjektivität, das doch nur wieder in einer Subjektivität möglich ist, die aber zugleich jener objektiv gegenübersteht — das ist das Rätsel des historischen Erkennens, zu dessen Verständnis offenbar unsere logischen und psychologischen Kategorien noch viel zu plumpe Werkzeuge sind.“¹⁾

Am antiken Naturbild können wir sehen, wie schwer es wird, lange Totes zu frischem Leben zu rufen. Es sind doch nur tastende Versuche. Und leider: Wie viele Bearbeiter dieser Geschichte haben das bereits erfahren. Aber wir glauben kaum, daß deswegen der Historiker der Naturwissenschaften — im weitesten Sinne — zeitlebens Photograph und Rezeptarbeiter bleiben muß, ein jeder wird auch verspüren dürfen, daß neben aller exakten Behandlung ein gewisser Künstlersinn sich regt. Die Geschichte braucht diese Kunst, wenn letztere auch in ihrem Wesen nicht exakte Erkenntnis sondern Wirklichkeitsdeutung und Nachahmung ist. Aber dieser Künstler im Historiker muß gepflegt werden, er darf nicht „Durchpausmaschine“ — ich glaube TAINE hat dieses Wort in ähnlichem Zusammenhang gebraucht — sein, er muß nicht nur nachahmen, was er vorfindet,

¹⁾ GEORG SIMMEL, „Die Probleme der Geschichtsphilosophie“. Eine erkenntnistheoretische Studie. Leipzig 1892, S. 16—17,

und die inneren Beziehungen feststellen, sondern auch das Erforschliche und Erforschte mit seiner Seele erfüllen und redend machen mit der Frische eines erst kürzlich verklungenen Tages. Er wird seine Persönlichkeit und Teilnahme hineinlegen in die Erklärung des Geschichtlichen, die Kräfte, die aus der Gewichtigkeit und Natur seines Ichs frei werden. Das sind dann die Bänder, die verknüpfen und den Zusammenhang sinnvoll machen. Es ist ja gewiß, daß unsere heutige Forschung diese Abspiegelung des Objektiven im Subjektiven zu einer staunenswerten Vollkommenheit brachte, die bestimmt der Wirklichkeit nähergekommen ist als das geschichtliche Bild vergangener Wissenschaftsarbeit. Doch aber dünkt es uns, daß in der Geschichte eine tatsächliche Wiedergabe des Wirklichen nie möglich ist, gerade so wie z. B. der Chemiker kein Leben machen kann, der Physiker kein aus sich rollendes Rad oder so gut wie ich nicht um alles in der Welt das Gestern zu wiederholen im Stande bin, das Gestern mit seiner ganz nichtssagenden Abwicklung des Alltags, so gut lebt nicht noch einmal eine große Zeit naturforschender Arbeit an uns vorüber. Wenn es schon Aufmerksamkeit erheischt, die Stimmung zu zeichnen, aus der ein geistiges Arbeitsresultat — z. B. eben ein naturwissenschaftliches — des Gestern geboren ist, um wie viel mühevoller bei weit zurückliegenden Ereignisreihen, um wie viel mühevoller die gedankenmäßige Voraussetzung aufzuspüren, die eine alte Ansicht von chemischer Umwandlung bedingt, oder die Alchemie und Astrologie hervorgebracht hat. Welche Mühe verwandte man, sich in das antike Naturbild hineinzufühlen, in das naive und mythische bei HOMER, in die Versinnbildlichung von Geist und Stimmung durch Natur bei den Melikern und der individuellen Fassung bei den Tragikern, in die Naturansicht dann, die aus Idyll und sentimentalem Empfinden ihre Farben nahm und die der Mensch, der sie geschaffen, um ihrer selbst willen erlebte! Man könnte nicht aufhören, davon zu erzählen. Ich habe im vorhergehenden daran erinnert, daß eben seelisches und sich verinnerlichendes Naturempfinden ihre lange Entwicklungsreihe haben, so gut wie das Denken über objektive und exakte Gewißheit in der Weltwertung und wissen-

schaftlichen Folgeverknüpfung. Es wäre ein Problem für sich, diese zwei verschiedenen gedankenmäßigen Empfindungsnachbildungen in ihren gegenseitigen Beziehung zu untersuchen und zu zeigen, worin eigentlich die völlig anders gewählte Stellung zur Natur beschlossen ist. Die verschiedene Art der Erlebnisverarbeitung in der sinnenden Naturbetrachtung und poetischen Naturschilderung müßte klargelegt werden. Dafs sich beide immer wieder kreuzten, beobachteten wir bei den orientalischen Völkern sowohl, als auch in dem werdenden Klassizismus. Besonders wo uralte Probleme durchbrechen. Haben wir doch gesehen, wie die babylonische Dichtung vom Kampfe mit dem Urwasser und von Welterschöpfung berichtet und wie dieser Sang in der ältesten hebräischen Geschichte feine religiöse Akzente bekam und verstandesmäßig umgebildet wurde. Fortdauernd beeinflufste diese poetische Urgeschichte die alten Beobachter von Natur und Welt, die Dichter und Naturforscher. Was in der babylonischen Weltkultur in poetischer Rede zum Ausdruck kam, ward Philosophie und kritische Naturwertung in der griechisch-römischen Epoche. Wenigstens in einem starken, zähen Aste. Und sogar in unsere Zeit ragt er herein. Phantasie, metaphysische Dichtung, staunende Betrachtung standen auch an der Wiege der Naturwissenschaften.



Übersichtstabelle

zur Geschichte der theoretischen Naturerkenntnis der klassischen Antike.

- a) Die vorsokratische Naturphilosophie (6. und 5. Jahrhundert v. Chr.).
 (ausgehend vom Problem: Sterblich und vergänglichlich und ewig.)

Das allgemeine Prinzip der Wirklichkeit als Einheit

	Urgrund = das Seiende (Eins u. All).	Urgrund = Form (Pythagoreer).
<p style="text-align: center;">Hylozoismus der ionischen Physiker. (Unmittelbare Einheit von Materie und Leben.)</p> <p style="text-align: center;">Urgrund = Stoff.</p> <p>Wasser (Thales von Milet 624—548).</p> <p>Luft (Anaximenes von Milet 588—524).</p> <p>Unbegrenztheit oder τὸ ἀπειρον (Anaximander v. Milet 611—547).</p> <p>Spätere Vertreter: Hippo von Samos (450); Urgrund: das Feuchte, Idäus von Himera (Luft), Diogenes von Apollonia (440—425; Luft als ein Geistiges mit Verunft und Wissen).</p>	<p style="text-align: center;">Die Eleaten:</p> <p>Xenophanes von Kolophon (576 bis 480, Pantheismus; rationalistischer Kritiker).</p> <p>Parmenides von Elea (geb. um 544; „Das Sein ist, das Nichtsein ist nicht.“ Die Welt ist Schein. Kritik der erscheinenden u. umgehenden Sinneswelt. Es gibt keine Vielheit, keinen leeren Raum, kein Stehen und Vergehen.</p> <p>Zeno von Elea (geb. um 519; Umgekehrte Beweisführung gegen Vielheit und Bewegung). Axiome zu einem physikal. Atombegriff.</p> <p>Melissus von Samos (um 442).</p>	<p style="text-align: center;">Form, Zahl, Gedanke.</p> <p>Universum = mathematisch gesetzmäßig (quantitativ).</p> <p>Pythagoras von Samos (550—500?).</p> <p>Philolaos (Zeitgenosse d. Sokrates und Demokrit, der literarische Vertreter der Pythagoreer).</p> <p>Simlmas. Kebes.</p> <p>Hiketas von Syrakus (Acheendrehung der Erde).</p> <p>Aristarch von Samos (Bewegung der Erde um die Sonne).</p> <p>Seleukus aus Seleukea (Heliocentrismus) u. a.</p>
	<p style="text-align: center;">Beständige Abwandlung (τὸ ἀεὶ ἴσεν), Erzeugung und Vergehen ewig, Feuer (Flamme), Grund und Urelement aller Dinge und vernichtet alle Gegensätze. Zusammenhang des Universums.</p> <p>Heraklit der Dunkle von Ephesos (555—475).</p>	

d) Die Naturphilosophie des Aristoteles (384—322 v. Chr.).

(Fortsetzung.)

II. Die fünf elementaren Stoffe (στοιχεῖα oder ἁπλά σώματα).

Element ist ein letzter Teil, aus dem etwas besteht, und der selbst wieder in Arten sich nicht teilen läßt = Letzte Bestandteile einer Mischung oder Grenze der Artensonderung.

Äther,	Feuer,	Luft,	Wasser,	Erde,*)
Ihren Eigenschaften entsprechend im Weltganzen verteilt.				

erfüllt den Himmelsraum. Sphären und Gestirne leiten sich von ihm ab.

= warm und trocken.

= kalt und feucht.

= warm und feucht.

= warm und trocken.

*) Mit Ausnahme des Äthers, in allen Körpern gemischt sich vorfindend und wechselseitig ineinander übergehend und zwar in den elementaren Gegensätz. (Erde-Luft; Wasser-Feuer.)

III. Die vier Arten der Bewegung.

Bewegung = Übergang von Materie in Form.

1. Substantiell . . . Entstehen und Vergehen
2. Quantitativ . . . Zunahme und Abnahme
3. **Qualitativ** . . . **Verwandlung** (Transmutation) im engeren Sinne
4. Räumlich . . . Ortsveränderung

μεταβολή = Veränderung im weiteren Sinne.

III. Die Keime alchemistischer Theorie.

1. Das Prinzip der qualitativen Stoffverschiedenheit.
2. Das Prinzip der qualitativen Stoffveränderung.
3. Mischungsbezug (Beispiel: Wechselwirkung von Zinn und Kupfer, wobei erstens dem Kupfer eine Färbung gbt.
4. Also die Vorstellung einer durch Zusatz bestimmter Qualitäten hervorgerufenen „Metalltransmutation.“ (Transmutation.)

e) Die peripatetische Schule.

Übergang zu den Erfahrungswissenschaften. Theophrast (Pflanzengeschichte und Ätiologie der Pflanzen), Dicaearch (Geschichte der griechischen Kultur), Eudemos (Geschichte der Wissenschaften), Aristoxenos, Straton der Physiker, Andronikus von Rhodus, Alexander von Aphrodisias (200 n. Chr.).

f) Die Naturphilosophie des Stoizismus.

Pantheismus in Anthropomorphismus, Teleologie und Optimismus ein- gebettet. Gegenüberstellung von materia und spiritus (πνεῦμα), Der Begriff der λόγοι στεγματικοί (vernunftgemäße Keimtypen) ruft die Annahme von spiri- tuellen Fermenten der Qualitäten hervor. Samenbegriff = hypothetisch-philoso-

sophische Elementarvorstellung im Unterschiede von den natürlichen Ele- mentarbegriffen (Alchemie!) Zenon von Kition (342—270 v. Chr.), Kleantes, Chrysisippus u. a.

g) Die Naturphilosophie des Epikureismus.

Reine Mechanik. Neubelebung des Atomismus von Leukippos und Demo- krit. Unterschiede z. B.: nicht ursprünglicher Wirbel der Atome, sondern sie fallen vermöge ihrer Schwere und zwar mit Seitenabweichung von der Fall- Linie. Methode der Naturbeobachtung auf Grund der Wirklichkeit. Epikur (341—270 v. Chr.), Metrodorus, Zenon von Sidon, T. Lucretius Carus (94—54 v. Chr.), der Verfasser des Lebrgedichtes de rerum natura, u. a.

Synkretismus = Zusammenschluss von griechisch-römischer Philosophie mit dem Offenbarungsglauben des Orients. Im Grunde einheitlich und einfach.

h) Neupythagoreismus.

Religiöse Metaphysik. Emanation. Logos. Göttliche Kräfte. Mysterien. Transzendenz des Göttlichen. Stolage und aristotelische Einflüsse. Platonische Ideolehre vermischt sich mit der pythagoreischen Zahlensymbolik. P. Nigidius Figulus (+ 45 v. Chr.), Apollonius von Tyana, Moderatus aus Gades. Nikomachos aus Gerasa, der berühmte Arzt Klaudios Galenos (zweite Hälfte des II. Jahrh. n. Chr.) und Pseudo-Hermes Trismegistos

i) Alexandrinisch-jüdische Religionsphilosophie.

Vereinigung der Lehren Platos, des Aristoteles, der Stoa, der Neupythagoreer und der jüdischen Religionsbildungen. Gott ist absolute Geistigkeit. Gott sind unkörperliche Kräfte und Ideen unterworfen. Aus der qualitätslosen Materie durch Heranziehung der höchsten aller Kräfte, des Logos (d. i. Mittelwesen zwischen Gott und Welt), hat Gott die Welt geschaffen. Allegorische Interpretationen. Aristobulus (um 100 v. Chr.), Philon Judäus von Alexandria (geb. um 25 v. Chr.).

k) Gnostizismus.

Christliche und griechische Religionsphilosophie. Mystische Metaphysik. Mysterienlehre, Kultweisheit, semitische Kosmologie,

Synkretismus = Zusammenschluss von griechisch-römischer Philosophie mit dem Offenbarungsglauben des Orients. Im Grunde einheitlich und einfach.

Theo- und Kosmogoni n aus dem Osten. Gott ganz abstrakt, beziehungslose Substanz und neben ihm der ewige Stoff. Aus Gott scheiden sich Aonen und Teilkräfte, die sich mischend den Kosmos bilden. Emanation. Allegorie. Beeinflusst als Lehrsystem durch Platon und Paulus. Erste in sich geschlossene Philosophie des Christentums. Cerinthus, Cerdon, Saturnus, Karpokrates, Nasseuer, Basilides (125 n. Chr. in Alexandria), Valentinus (111 n. Chr. in Rom), Bardesanes. In gewisser Beziehung gehört auch Marcion (c. 160 v. Chr. in Rom) hierher. Er ist im Gegensatz zu den eigentlichen Gnostikern Antimetaphysiker, religiöser Praktiker und Andinbakter. Sein Nachfolger: Apollon.

l) Neuplatonismus.

Dynamischer Pantheismus und objektiver Idealismus. In der Metaphysik platonisch. Universalphilosophie. Zwischen sinnlicher Wahrnehmung und übervernünftiger Anschauung liegt die denkende Erkenntnis. Offenbarungsphilosophie. Religiöses System. Weltselbstzielstrebige Gestirngeister, Dämonen. Emanation. Pansychische Vorstellungen. Ammonius Sakkas (+ 242 n. Chr.), die beiden Origenes, Longinus, Plotinus (204—270 n. Chr.), Porphyrius (Rom), Jamblich (Syrien), Proklus (Alben), Damascius, Simplicius, A. M. S. Boethius (+ 525: der letzte Philosoph des Altertums!).

Literatur.¹⁾

(Alphabetisch geordnet.)

- R. ANDREE, Die Metalle bei den Naturvölkern. Leipzig 1884.
- BERGER, Die geographischen Fragmente des ERATOSTHENES, neu gesammelt, geordnet und besprochen. Leipzig 1880.
- M. BERTHELOT, La chimie au moyen-âge. 3 V. Paris 1893.
- Les origines de l'alchimie. Paris 1885.
- Introduction à l'étude de la chimie des anciens et du moyen-âge. Paris 1885.
- C. BEZOLD, Ninive und Babylon. (Monogr. z. Weltgesch. XVIII.) 1903.
- A. BIESE, Die Entwicklung des Naturgefühls bei den Griechen und Römern. Kiel 1882.
- BILLWILLER, Über Astrologie. Basel 1878.
- W. BINDER, T. LUCRETIUS CARUS: Von der Natur der Dinge. Stuttgart 1868.
- J. BLOCH, Der Ursprung der Syphilis. Eine medizinische und kulturgeschichtliche Untersuchung I. Jena 1901.
- BLÜMNER, Technologie und Terminologie der Gewerbe bei Griechen und Römern. 3. Bd. 1884.
- W. BOUSSET, Das Wesen der Religion dargestellt an ihrer Geschichte. Halle 1903.
- K. BREYSIG, Aufgaben und Maßstäbe einer allgemeinen Geschichtsschreibung. Berlin 1900.
- M. CANTOR, Vorlesungen über Geschichte der Mathematik. 1. Bd. Leipzig 1880.
- EUKLID und sein Jahrhundert. Leipzig 1867.
- CARUS, Geschichte der Zoologie. München 1872.
- J. CLASSEN, Zur Geschichte des Wortes Natur. Frankfurt a. M. 1863.
- F. DANNEMANN, Grundriss der Geschichte der Naturwissenschaften. 1. Bd. Leipzig 1902. 2. Bd. ebenda.
- DELAMBRE, Histoire de l'astronomie ancienne. 2. Bd. Paris 1871.
- H. DIELS, Die Fragmente der Vorsokratiker. Berlin 1903.
- HERAKLITOS von Ephesos. Berlin 1903.

¹⁾ Die Angaben wollen selbstredend nicht erschöpfend sein, sondern einen Überblick über etwa in Betracht kommende Haupt- und Grenzgebiete geben.

- P. DIERGART, Die *ψευδιγγυρος*-Frage vom chemisch-metallurgischen Standpunkte, im Journ. f. prakt. Chemie 1902, N. F. S. 345 ff., dann „Nochmals *ψευδιγγυρος*: u. s. w.“ ebenda 1903, N. F. S. 326 ff., S. 429 ff. und die Publikationen in der Zeitschr. f. angewandte Chemie 1903.
- W. DILTHEY, Biographisch-literarischer Grundriß der allgemeinen Geschichte der Philosophie. 5. Aufl., o. O. und o. J.
— Einleitung in die Geisteswissenschaften. 1. Bd. Berlin 1883.
- EBERHARD, Die Lehre des ARISTOTELES von den Farben. Koburg 1837.
- H. FASBENDER, Entwicklungslehre, Geburtshilfe und Gynäkologie der Hippokratiker. Stuttgart 1897.
- E. GERLAND, Geschichte der Physik. Leipzig 1892.
- H. GUNKEL, Israel und Babylonien. Der Einfluß Babyloniens auf die israelitische Religion. Göttingen 1903.
— Die Sagen der Genesis. Ebenda 1901.
— Handkommentar zum Alten Testament (Genesis). 2. Aufl. Göttingen 1902.
— Schöpfung und Chaos. Göttingen 1895.
- S. GÜNTHER, Abriss der Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften im Altertum. München 1894.
- HÄBLER, Astrologie im Altertum. Zwickau 1879.
- H. HAESER, Lehrbuch der Geschichte der Medizin. 3. Aufl. I. Jena 1875.
- A. HARNACK, Das Wesen des Christentums. Leipzig 1900.
— Grundriß der Dogmengeschichte. Freiburg i. B. und Leipzig 1893.
— Die Mission und Ausbreitung des Christentums in den ersten drei Jahrhunderten. Leipzig 1902.
— SOKRATES und die alte Kirche. Rektoratsrede. Berlin 1900.
- HELLER, Geschichte der Physik von ARISTOTELES bis auf die neueste Zeit. 1. Bd. Stuttgart 1882.
- HOCHEGGER, Die geschichtliche Entwicklung des Farbensinnes. Innsbruck 1884.
- IDELER, Meteorologia veterum Graecorum et Romanorum. Berlin 1832.
- M. JACOBI, Aus der Sturm- und Drangperiode unseres Kalenders. Zeitschr. f. Naturwissenschaften. Bd. 75. Stuttgart 1902.
- H. JOACHIM, Papyrus Ebers. Berlin 1890.
- K. JOEL, Philosophenwege. Berlin 1901.
- GEORG W. A. KAHLBAUM, Referate und Besprechungen in den Mitt. z. Gesch. d. Med. u. d. Naturw. (z. B. S. 81 u. a.). Hamburg 1902.
- O. KIRCHNER, Die botanischen Schriften des THEOPHRAST von Eresos. Jahrb. Phil. Päd., 7. S.-Bd.
- H. KOPP, Geschichte der Chemie. 4 Tle. Braunschweig 1843, 1844, 1845 und 1847.
— Die Alchemie. Heidelberg 1886.
— Beiträge zur Geschichte der Chemie. Braunschweig 1869—1875.
- F. A. LANGE, Geschichte des Materialismus. 1. Bd. Leipzig 1898.
- LENZ, Mineralogie der alten Griechen und Römer. Gotha 1861.
- TH. LINDNER, Geschichtsphilosophie. Stuttgart 1901.

- TH. LINDNER, Weltgeschichte seit der Völkerwanderung. 1. Bd. Stuttgart und Berlin 1901.
- MAGNUS, Die geschichtliche Entwicklung des menschlichen Farbensinnes. Leipzig 1877.
- MENSINGA, Über alte und neue Astrologie. Berlin 1871.
- E. MEYER, Geschichte der Botanik. 1. Bd. Königsberg 1854.
- E. VON MEYER, Geschichte der Chemie. Leipzig 1895.
- JÜRGEN BONA MEYER, ARISSTOTELES' Tierkunde. Berlin 1885.
- F. W. A. MULLACH, Fragmenta philosophorum Graecorum. Vol. I. Paris 1860. Vol. II. ib. 1867.
- Ä. NIES, Zur Mineralogie des PLINIUS. Mainz 1884.
- F. VON OEFELE, Materialien zur Bearbeitung babylonischer Medizin. Mitteilungen d. Vorderasiat. Gesellsch. VII. Berlin 1902.
- Keilschriftenmedizin. Breslau 1902.
- H. OLDENBURG, BUDDHA, sein Leben, seine Lehre, seine Gemeinde. 1897. (3. Aufl.)
- J. PAGEL, Geschichte der Medizin. Berlin 1898.
- E. CH. HCH. PEITHMANN, Die Naturphilosophie vor SOKRATES. Archiv f. Gesch. d. Philosophie (L. STEIN). N. F. 8. Bd. 1902. (Heft 2 u. 3.)
- PRANTL, ARISTOTELES über die Farben, erläutert durch eine Übersicht der Farbenlehre der Alten. München 1849.
- Die Keime der Alchemie bei den Alten. Deutsche Vierteljahrsschr. 1856.
- TH. PUSCHMANN (m. NEUBURGER u. JULIUS PAGEL), Handbuch der Geschichte der Medizin. (Seit 1901 im Erscheinen begriffen.) Lieferung 1—6. Jena 1901—1903.
- A. RÖSSING, Geschichte der Metalle. Berlin 1901.
- ROTHLAUF, Die Physik PLATOS, I. München 1887.
- RÜHLMANN, Die mechanischen Probleme des ARISTOTELES. Hannover 1881.
- SARTORIUS, Die Entwicklung der Astronomie bei den Griechen bis ANAXAGORAS und EMPEDOKLES. Breslau 1883.
- H. W. SCHAEFER, Die Alchemie. Ihr ägyptisch-griechischer Ursprung. Flensburger Programm 1887.
- SCHIAPARELLI, I precursori di Copernico nell' antichità. Mailand 1875. (Angezogen in der deutschen Übertragung von CURTZE, Leipzig 1876).
- Le sfere omocentriche di EUDOSSO, di CALIPPO e di ARISTOTELE. Mailand 1876; deutsch von HORN, Abh. zur Geschichte der Math. Heft 1.
- SCHILLER, Über naive und sentimentalische Dichtung. (Kleine Schriften vermischten Inhalts.) 11. Bd. Stuttgart (COTTA). 1867.
- SCHMIEDER, Geschichte der Alchemie. Halle 1832.
- L. SCHMÖLLER, Die scholastische Lehre von Materie und Form. Passau 1903.
- EG. HCH. SCHMITT, Die Gnosis. 1. Bd. Leipzig 1903.
- E. SCHRADER, Die Keilschriften und das Alte Testament (bearbeitet von ZIMMERN und WINKLER). Berlin 1903.
- H. SIEBECK, ARISTOTELES. Stuttgart 1899.

- H. SIEBECK, Untersuchungen zur Philosophie der Griechen. Freiburg i. B. 1888.
- G. SIMMEL, Die Probleme der Geschichtsphilosophie. Eine erkenntnistheoretische Studie. Leipzig 1892.
- F. SPÄT, Die geschichtliche Entwicklung der hippokratischen Medizin im Lichte der neuesten Forschung. Berlin 1897.
- F. STRUNZ, THEOPHRASTUS PARACELSUS, sein Leben und seine Persönlichkeit. Ein Beitrag zur Geistesgeschichte der deutschen Renaissance. Leipzig 1903.
- THEOPHRASTUS PARACELSUS. Das Buch Paragranum. Leipzig 1903.
- K. SUDHOFF, Jatro-mathematiker, vornehmlich im 15. u. 16. Jahrh. Breslau 1902.
- H. WEINEL, Die Wirkungen des Geistes und der Geister im nachapostolischen Zeitalter bis auf IRENÄUS. Freiburg i. B. 1899.
- Die Bildersprache JESU. Giefsen 1900.
- J. WELLHAUSEN, Israelitische und jüdische Geschichte. 1901.
- P. WERNLE, Die Anfänge unserer Religion. Tübingen und Leipzig 1901.
- WILDE, Über die Optik der Griechen. Berlin 1832.
- G. WILDEBOER, Jahwedienst und Volksreligion in Israel in ihrem gegenseitigen Verhältnis. Freiburg i. B. und Leipzig 1899.
- W. WINDELBAND, Geschichte der alten Philosophie. 2. Aufl. München 1894.
- H. WINKLER, Keilinschriftliches Textbuch zum Alten Testament. Leipzig 1903.
- K. WOERMANN, Über den landschaftlichen Natursinn der Griechen und Römer. Vorstudie zu einer Archäologie der Landschaftsmalerei. München 1871.
- R. WOLF, Geschichte der Astronomie. München 1877.
- W. WUNDT, Naturwissenschaft und Psychologie. 1903.
- UEBERWEG-HEINZE, Grundriss der Geschichte der Philosophie des Altertums. 8. Aufl. 1. Bd. Berlin 1894.
- ZELLER, Philosophie der Griechen. 2. Aufl. 5 Bde. Tübingen und Leipzig 1859—1868.¹

Namenregister.

- Abraham ibn Esra** 129.
Ahmes 25.
Albertus Magnus 77.
Alexander von Aphrod. 81. 118.
Alexander d. Gr. 38.
Alexias 141.
Amraphel 22.
Anacharsis 38.
Anatolios 128.
Anaxagoras 41. 45. 52. 53. 57. 109.
120. 145.
Anaxarch von A. 55.
Anaximander 41. 42. 43. 51. 57. 119.
145.
Anaximenes 41. 42. 43. 57.
Andronikus von Rhodus 81.
Andronikus 128.
Änesidemus 90.
Antigonos Karystios 148.
Antiochus von Askalon 91.
Antiochus Epiphanes 94.
Antoninus 91.
Apelles 102.
Apepa 26.
Apollonius von Tyana 92. 93.
Apopis 26.
Aratos 125. 128. 129.
Archimedes 114. 115.
Ärchitas 110. 141.
Aristarch von S. 44. 114. 120. 125.
Aristophanes 36. 38. 56.
Aristoteles 36. 38. 40. 41. 51. 64—80.
81. 91. 111. 112. 113. 114. 122—124.
129. 130. 131. 136. 137. 141. 142.
145. 146—148.
Aristoxenos aus Tarent 81.
Aristyllos 124.
Arkesilaus 90.
Arrianos der Alexandriner 144.
Arrianos Flav. Nikomedus 144.
Äschylos 36. 38. 56.
Äsklepiades aus Bithynien 84.
Asura Maya 30.
Assurbanipal 9.
Athenagoras 92.
Athenodorus 90.
Augustus Oct. 90.
Autolykos von Pitane 124.
Baco, Roger 77.
Bardesanes 101.
Basilides (Gnostiker) 101.
Basilius Valentinus s. Thölde 77.
Berosus 9.
Bias 38.
Black 77.
Boëthius 104. 118.
Bruno Giordano 88. 89.
Buddha 18.
Byron 35.

- Cäsar 128.
 Calderon 35.
 Cassius, D. 130. 139.
 Cato 90. 105.
 Cerdon 101.
 Cerinthus 101.
 Charaka 31.
 Chilon 38.
 Christentum 104—107.
 Chrysippus 82.
 Cicero 72. 84. 90. 91. 93. 131.
 Cornutus 91.
 Cuvier 145.
 Cyprian 8.

D
 Damascius 104.
 Daniel 97.
 Dehuti 28.
 Demokrit 41. 45. 53. 54. 55. 57. 59.
 65. 81. 84. 85. 86. 87. 109. 110.
 112. 123.
 Descartes 119.
 Diocles 134.
 Diodor 132.
 Diogenes v. A. 41. 42. 57.
 Diogenes der Babylonier 82. 90.
 Dioskorides 130. 132. 136. 140. 144.
 Dominos 119.

E
 Ekphantus v. S. 45. 120. 121.
 Eleaten 48.
 Elias 14. 107.
 Empedokles 45. 49. 50. 51. 57. 72.
 141. 145.
 Empiriker (Ärztesschule) 114.
 Endemus von Rhodus 81.
 Epiktet 91.
 Epikur 84—90.
 Epikureismus 84—90.
 Erasistratus 114.
 Eratosthenes von Kyrene 114. 125. 141.
 Êse 28.
 Eudoxus aus Knidos 111. 118. 121.
 122. 129. 141.
 Euklid 114. 124. 125.

Euripides 36. 38. 56.
Euritus 45.

F
Fermat 119.
Ficino Marsilio 129.
Firminus Maternus 129.
Flaccus 91.
Flavius Philostratus 129.
Frontinus 117.

G
Galenos 144. 148—150.
Galilei 114.
Ganivet Jean 129.
Geminus 129.
Germanicus 128.
Gnostizismus 100—102.
Goethe 35. 90.
Gorgias a. L. 59.
Grotius, Hugo 84.

H
Hadrian 144.
Hammurabi 22.
Harvey 149.
Heinsius, Daniel 84.
Heliodoros von Larissa 119.
Helios 107.
Heraklides aus Heraklea 121.
Heraklit 41. 43. 45. 46. 47. 48. 57.
 81. 120.
Heraklius 130. 139.
Hermas 8.
Hermes 28. 29.
Hermes Kriophoros 107.
Herodot 56. 124. 141.
Heron 114, 117. 118.
Herophilus 114.
Hesiod 37. 38. 119. 129. 131.
Hiketas 44. 120.
Hipparch v. Nicea 117. 125. 126. 127.
Hippias 59.
Hippo von S. 42.
Hippokrates der Große 28. 30. 57.
 58. 84. 123. 145—146.
Hippokrates v. Chios (Mathematiker)
 110.

- Hippolyt 8. 97.
 Hoang-ti 31. 32.
 Homer 7. 36. 37. 38. 40. 119.
 Horaz 84. 130. 131.
 Humboldt 16.
 Hyginus 128.

 Ideäus von H. 42.
 Iktinus 56.
 Isidorus Hispalensis (I. von Sevilla)
 118. 130. 139.
 Isis 28.

Jamblichus 103.
 Jesus 12. 16. 92. 94. 95. 97.
 Johann von Salisbury 130. 139.
 Juba 148.
 Jüdischer Alexandrinismus 92. 93—98.
 Julianus Apostata 103.
 Justin 8. 92. 96.
 Juvenal 130.

Kallikrates 56.
 Karneades 90.
 Karpokrates aus Alex. 101.
 Kleantes 82.
 Kleidemos 141.
 Kleinias 45.
 Kleobolus 38.
 Kleomedes 118.
 Kong-tse 18.
 Koppernik 120. 127.
 Kritolaus 90.
 Ktesias 145. 148.
 Ktesibios 117.

Länas 130.
 Lavoisier 77.
 Leon 129.
 Leophanes 141.
 Leukipp 45. 53. 55.
 Lipsius, Justus 84.
 Livius 140.
 Longinus 102.
 Lorrain 35.

 Lucretius Carus 72. 86—90. 128.
 Lukanus 45.
 Lullus R. 77.

Macrobius 125.
 Marcellus Empiricus 144.
 Marcion 101.
 Marggraf 77.
 Mark Aurel 84.
 Maximus 129.
 Melissus von S. 49.
 Mercurius 29.
 Meton 126.
 Metrodorus von Ch. 55.
 Metrodorus von Lampsakus 84.
 Meyer, Joh. Friedr. 77.
 Minucius Felix 8.
 Mnesikles 56.
 Moderatus 93.
 Moses 15. 24. 25.
 Myson 38.

Nassener (Ophiten) 101.
 Nausiphanes 84.
 Nero 90. 128.
 Nestorius 103.
 Neuplatonismus 102—104.
 Neupythagoreismus 93.
 Nigidius Figulus 93. 129.
 Nikomachus 93.

Okellus 45.
 Olympiodor 104.
 Ophiten (Nassener) 101.
 Origenes 8. 94. 102.
 Orpheus 107.
 Ovid 128. 141.

Panätius 90.
 Pappos 117.
 Paracelsus 69. 149.
 Parmenides 41. 48. 49. 56. 57. 119.
 Paulus 98. 99.
 Periander 38.

- Perikles 52. 56.
 Phidias 52. 56.
 Petrarca 35.
 Phaeton 107.
 Phantias 144.
 Pherekydes 38.
 Philo von A. 25. 84. 92. 94—96. 101.
 Philo von Larissa 91.
 Philodemus aus Gadara 84.
 Philolaos 44. 120.
 Philostratus 93.
 Pittakus 38.
 Platon 36. 38. 61—64. 65. 69. 80. 91.
 95. 99. 101. 102. 104. 108. 110. 121.
 131. 148.
 Plautus 131.
 Plinius 105. 118. 130. 131. 132.
 133—136. 139. 140. 141. 144. 148.
 Plotin 84. 102. 103.
 Plutarch von Athen 103. 104. 140.
 Pompanatius 81.
 Porphyrius 103.
 Poussin 35.
 Priestley 77.
 Prodikus 59.
 Protagoras 56. 59.
 Psellos 129.
 Pseudo-Aristoteles 131.
 Ptolemäus, Claudius (Alexand.) 114.
 118. 125. 127—128. 129.
 Ptolemäus Philopator 114.
 Pyrrho 90.
 Polybos 145.
 Pythagoras von S. 44. 45. 108. 109. 120.
 Pythagoräer 44. 45.

Raa-us 25.
 Raiko 32.
 Ramses II. 26.
 Re 28.

Sakkas 102.
 Saturnius (Gnostiker) 101.
 Scheele 77.
 Schelling 90.

 Schiller 35.
 Scioppius Casp. 84.
 Seleukus 44. 120.
 Seneca 90. 141.
 Sennert, Daniel 84.
 Severus Alex. 130.
 Sextus Empiricus 90. 130.
 Shin-nung 32.
 Simplicius aus Kilikien 104.
 Skeptizismus 90—92.
 Snellius 119.
 Solinus 148.
 Solon 38.
 Sokrates 44. 60. 64. 92.
 Sophisten 59.
 Sophokles 36. 38. 51. 56.
 Sosigenes 26. 128.
 Sotacus 134.
 Spinoza 90.
 Strabon 130, 131. 132.
 Straton der Physiker 81. 114.
 Stoa 81—84. 90. 91.
 Sulpicius Gallus 128.
 Susruta 31.
 Synkretismus 92 ff. 104. 105. 106.
 Syrianus 103.

Tatian 8. 92.
 Taut 29. .
 Tertullian 8. 130.
 Thales 38. 40. 41. 42. 57. 108. 119.
 Theodorich 104.
 Theodorus von Asine 103.
 Theon von Alex. 128.
 Theon von Smyrna 128.
 Theophilus 130.
 Theophrast von Lesbos 81. 121. 124.
 130. 132. 134. 136. 141. 142—144.
 148.
 Thölde 77.
 Thomas von Aqu. 74. 77.
 Thoth 28. 29.
 Thoyt 29.
 Thrasias 141.
 Thukydidēs 56. 124.

Tiberius 130.
 Timocharis 124.
 Timon 90.
 Toricelli 117.
 Tournefort 144.
 Trismegistos 29.
 Trojus Pompeius 148.
 Tscheou-kong 32.

Valentinus 94. 101.
 Varro, M. T. 128.
 Vergil 128.
 Vesal 149.
 Vettius 129.

Villanovanus, A. 77.
 Vinzenz von Beauvais 77.
 Vitruvius 115. 116. 117. 118. 128. 130.
 132. 136.

Wöhler 152.

Xenophanes 48. 141.
 Xenophon 122.

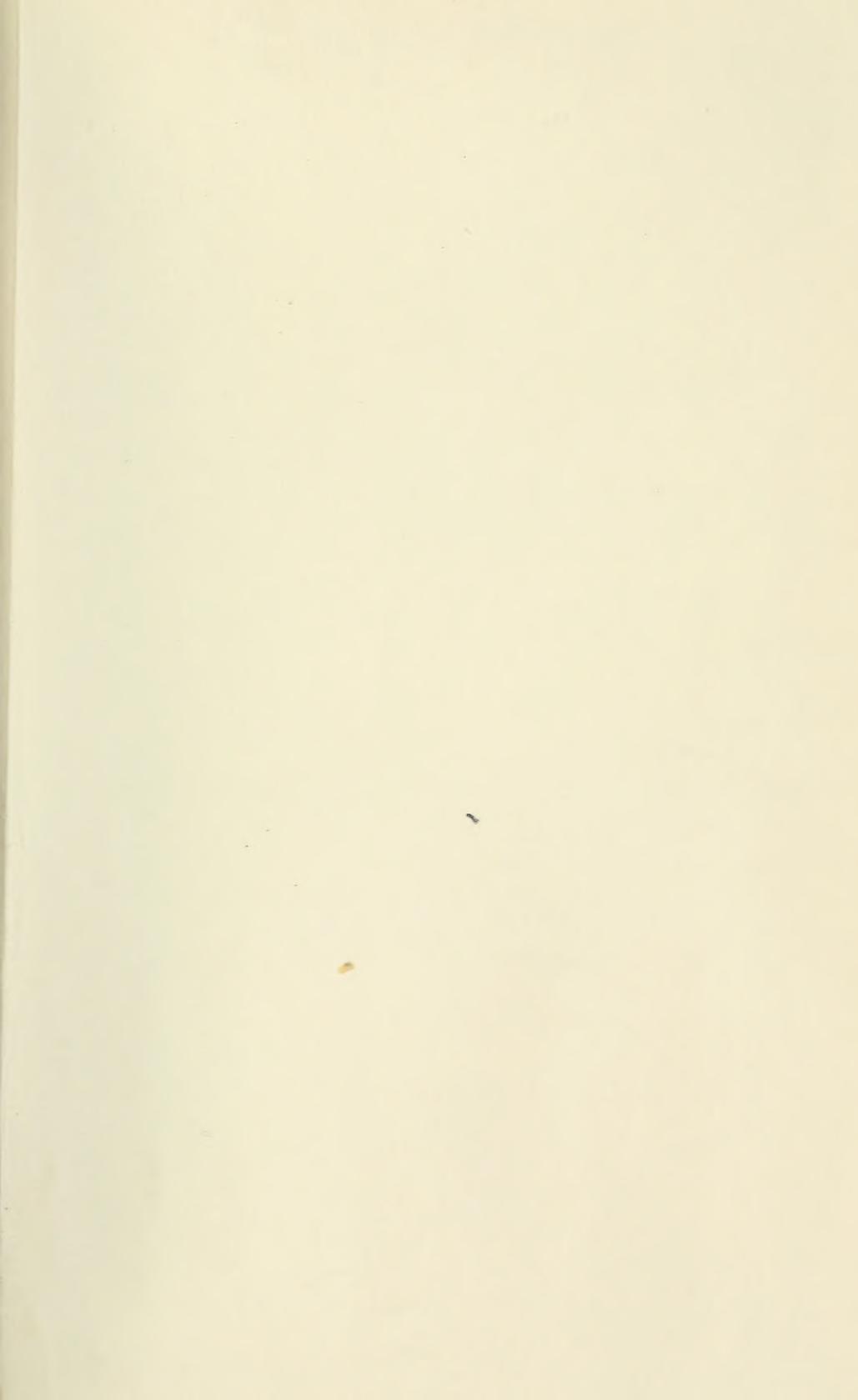
Zenon von Elea 49.
 Zenon von Kition 81.
 Zenon von Sidon 84.
 Zenon von Tarsus 82.
 Zosimos von Panopolis 24.

Von demselben Verfasser:

Theophrastus Paracelsus, sein Leben und seine Persönlichkeit. Ein Beitrag zur Geistesgeschichte der deutschen Renaissance. Mit Porträts und Beilagen. Buchausstattung von E. R. Weiß. Verlag von Eugen Diederichs in Leipzig. 1903. Brosch. M. 4.—, geb. M. 5.—.

Theophrastus Paracelsus: Das Buch Paragranum. Neuausgabe mit Einleitung. Verlag von Eugen Diederichs in Leipzig. 1903. Brosch. M. 4.—, geb. M. 5.—.

Theophrastus Paracelsus: Paramirum I. und II. Neuausgabe mit Einleitung. Verlag von Eugen Diederichs in Leipzig. (Erscheinen Frühjahr 1904.)



Q Strunz, Franz
125 Naturbetrachtung und
S77 naturerkenntnis im altertum

Physical &
Applied Sci.

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY
